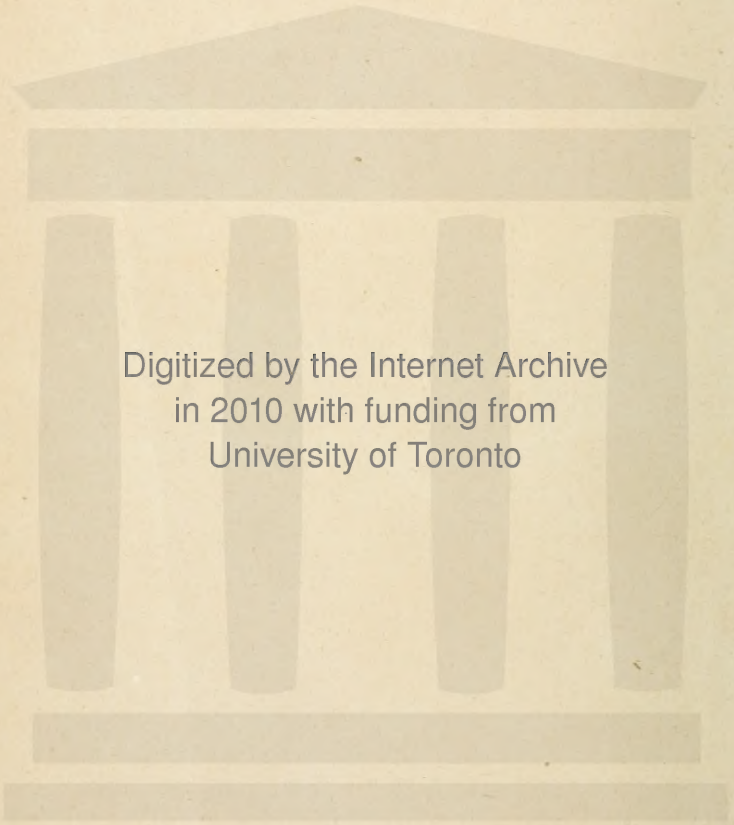
3 1761 02479166 7


Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of Toronto

http://www.archive.org/details/ensayosobreelcul00reyn

2.50

A1092
efon

Presented to the

LIBRARY *of the*

UNIVERSITY OF TORONTO

by

PROFESSOR ALAN M. GORDON

COLONIA GUABAIRO
CIENFUEGOS

ENSAYO

SOBRE EL

CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

PARIS. — TYPOGRAPHIE LAHURE
Rue de Fleurus, 9

LIBRARY
JUN 2 4 1998
UNIVERSITY OF TORONTO

ENSAYO

SOBRE EL

CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

POR

DON ALVARO REYNOSO

Doctor de la Facultad de Ciencias de Paris, Laureado por el Instituto de Francia
(Academia de Ciencias)
Correspondiente de las Academias de Ciencias exactas, físicas y naturales y de la Historia
de Madrid, de Gottingan, de Baviera
Miembro de la Sociedad Asiática de Paris y de los Estudios coloniales y marítimos
Socio de mérito de la Real Sociedad Económica de la Habana
Socio (fundador) de la Real Academia de Ciencias médicas, físicas y naturales de la Habana
Socio honorario del Imperial Instituto Bahiano de Agricultura, etc.

La caña es planta de regadío.

TERCERA EDICION, CORREGIDA Y AUMENTADA

PARIS
ERNEST LEROUX, LIBRERO-EDITOR
28, RUE BONAPARTE, 28

1878

LIBRARY
JUN 2 4 1998
UNIVERSITY OF TORONTO

A LOS HACENDADOS DE LA ISLA DE CUBA.

Al recibir, con el mayor reconocimiento, la honrosa demostracion que os habeis servido hacerme, acepto venturoso el compromiso de intentar cuanto me sea posible por merecerla. Si en otro tiempo, aislado y en circunstancias en extremo desfavorables, pude comenzar algunos trabajos, hoy, auxiliado con tan poderosos cooperadores, estoy seguro que podremos unidos, resolver problemas de la mayor importancia para el presente y porvenir de este país.

Os ruego acepteis esta nueva edicion de mi «Ensayo» como débil prueba de mi gratiud.

Alvaro Reynoso.

Los que suscriben convencidos de la justicia de una manifestacion nacional en favor del Sr. D. Alvaro Reynoso, que ha sido en el país el iniciador de la época científica de la agricultura, y deseosos de tributarle una señal de gratitud por la importante obra que con el título de «Ensayo sobre el cultivo de la caña de azúcar» acaba de publicar en la Habana, y que ha puesto generosamente en circulacion repartiéndola grátis entre los que la desean, han determinado realizar una suscricion en el órden que sigue, suplicando al referido Sr. Reynoso se sirva aceptar el resultado de ella, como una ofrenda del país y como una débil muestra del alto aprecio con que se reciben siempre sus patrióticos é importantísimos trabajos. —Juan Poey. — Rafael de Toca. —Julian de Zulueta. —Salvador Samá. — Conde de San Fernando. — Marqués de Almendares. — Juan Tomás Herrera. — Conde de Fernandina. — José O'Farril — José de Cárdenas y O'Farril. — José Baró. — Francisco Durañona. — Julio de Ibarra. — Antonio Carrillo. — Antonio Oduardo. — Luciano Casamayor. — Antonio María Campos. — Joaquin Marquetti. — Domingo G. de Arozarena. — Antonio F. Bramozio. — Agustin Arioza. — Francisco G. Scull. — Juan Espino. — Gonzalo Jorrin. — Tomás de Juara y Soler. — Francisco Ferrer. — José S. Jorrin. — Conde de Canimar. — Joaquin Alfonso. — Julian Alfonso. — Adolfo Moliner. — Silvio Moliner. — Compañía territorial Cubana. — Ignacio Montalvo. — José Valdés Fauli. — Benigno Gener. — Felipe Goicuria. — Francisco Diago. — Francisco Galarraga. — Marqués de Isasi. — Adolfo Muñoz. — Vicente Larrauri. — Marqués de Montelo. — Lorenzo García. — Saturnino Hernandez. — José L. Hernandez. — Pedro Hernandez Morejon. — Francisco Ximeno. — José María Ximeno. — Francisco Hernandez Morejon. — Conde de la Reunion. — Francisco Calderon y Kessel.

PRÓLOGO DE LA PRIMERA EDICION.

Nuestra literatura agrícola acaba de enriquecerse con una nueva obra, proporcionando á quien esto escribe otra ocasion de llamar la atencion de este país hácia los relevantes servicios que su autor D. Alvaro Reynoso no ha cesado de prestarle desde que fué nombrado para la enseñanza de la química aplicada á la agricultura cubana. No se nos oculta que áun no ha sonado entre nosotros la hora en que el saber, la perseverancia y la laboriosidad, aplicadas al estudio de la cuestiones agrícolas, recojan la miés de aplauso y la estimacion á que pueden con toda certeza aspirar en todas partes. Ni nos arredra tampoco la calificacion, ya que no de parciales ó de complacientes, de oficiosos ó prematuros panegiristas, que la indiferencia pública podria enderezarnos, viéndonos tan solícitos y constantes en pregonar un mérito que muy pocos aquí se toman el trabajo de examinar. No por eso, empero, dejarémos de la mano la ya comenzada tarea — tarea de conciencia y de patriotismo — de tributar los debidos elogios al Sr. Reynoso, como el verdadero iniciador en este país de la era científica en sus aplicaciones á la agricultura local. En tan difícil mision no hay para qué negar que tuvo precursores. — Acaso nosotros mismos, si bien en humilde escala, pudiéramos

pretender la honra de que entre ellos se nos contase; pero el que habia de venir llegó á la hora marcada con títulos y credenciales tan autorizados y preferentes, que sin contestacion posible le han colocado á la cabeza de nuestra generacion agrícola. Quien tal y tan abundante acopio hizo de sólidos conocimientos en las ciencias accesorias de la agronomía, no podia ménos que ser el llamado á formular, en mucha parte á resolver, los numerosos y complicados problemas á que da lugar el cultivo de las plantas trop cales.

El « Ensayo sobre el cultivo de la caña de azúcar, » que es la obra que nos ha sugerido las reflexiones que preceden, no es un trabajo del todo nuevo para quienes hayan leido « Los estudios progresivos sobre varias materias científicas, agrícolas é industriales, » del mismo autor. Es sí, el corolario de las premisas en éstos asentadas, y la coordinacion lógica de los resultados á que conducen las investigaciones y experimentos sobre la caña de azúcar allí expuestos. En su primer libro aparece el Sr. Reynoso exclusivamente dominado por la idea de interrogar á la luz de los principios agronómicos, los procedimientos del cultivo de aquella y de otras plantas del país, instituyendo « ex-profeso » algunos experimentos indispensables para esclarecer ciertos particulares dudosos ó desconocidos de la vegetacion de dichas plantas. Entónces estudiaba y aprendia el profesor; hoy se nos presenta enseñando metódicamente el cultivo de la caña, desde la primera operacion de la « tumba » del monte, hasta la siega ó corte de la misma, y los trabajos preparatorios para las cosechas sucesivas; de tal suerte, sin embargo, que el « Ensayo, » á la vez que es

un Manual completo y razonado, en donde pueden aprender los que no están iniciados en ese ramo tan principal de nuestra agricultura, encierra nueva y trascendental enseñanza para los que aspiren á reformar su práctica; reforma que en el libro está basada en los preceptos generales de la ciencia, y en las exigencias especiales de la planta sacarígena, como consecuencia de su organizacion propia y de sus peculiaridades fisiológicas.

El « Ensayo » del Sr. Reynoso es sin disputa la primera obra sobre la caña en que metódicamente, y con arreglo á un plan fijo, se ha establecido un armonía general entre el cultivo de esa planta y las leyes de la agronomía, no sin haberse ántes « consultado la opinion de la misma planta, » segun el célebre precepto de Boussingualt. Bajo este punto de vista no es un servicio particular á Cuba el que ha prestado el autor, sino que en lo adelante cuantos cultiven la caña de azúcar, en los diferentes países en que se ha aclimatado, tendrán un código y un guía seguro en el « Ensayo » para mejorar y progresar en su industria. Este libro ocupará desde luégo un puesto oficial en la ciencia, pues todas las tentativas que le han precedido, si bien algunas hay de no escaso valer, carecen del método y de la unidad de concepcion y de ejecucion, que son los que aseguran reputacion duradera á las obras del espíritu humano. Además que cuando fué escrita la mayor parte de esos trabajos, no estaba, como hoy, constituida la accion agronómica, ni sus autores reunian el caudal de conocimientos en las ciencias naturales, físicas y químicas, que tanto ha servido al Sr. Reynoso para llevar á cabo sus importantes investigaciones sobre la caña de azúcar.

Cazaud ha sido el primero que algo apuntó acerca del cultivo racional de aquella planta, pues aconsejó sembrar á la conveniente distancia y propuso el empleo de instrumentos aratorios para arrejar y escardar; mas, esto sea dicho de paso, sin tener el autor una idea clara de las ventajas de esas operaciones, ni de los requisitos indispensables para asegurar sus buenos efectos.

Dutrone se hizo notable por algunas observaciones acerca de la vegetacion de la caña; pero su trabajo versa principalmente sobre la fabricacion del azúcar.

Porter no hizo, por decirlo así, más que copiar ó más bien traducir, á Dutrone.

Despues de estos autores, el único trabajo importante que se ha publicado sobre la materia es el de Wray, intitulado: « Manual práctico del cultivador de la caña de azúcar. » Divídese éste en dos partes: el cultivo y la fabricacion. El espíritu general que reina en este libro es excelente y altamente progresivo; labores, cuidados del cultivo, prados artificiales, abonos, correctivos, estabulacion del ganado y empleo de la mecánica agrícola; todas estas y otras prácticas se recomiendan en la obra de Wray, pero sin establecer entre ellas el debido enlace y conexion. Peca igualmente el trabajo del autor inglés por el sistema único y exclusivo que aconseja para el cultivo de la caña, sin fijar los casos particulares en que sólo puede tener aplicacion. A lo que se agrega que no estando dicho sistema sancionado por la práctica, ni comprobados los juicios de Wray por ningun hecho ó ensayo experimental, su obra carece de toda autoridad científica.

Habiendo ya tenido ocasion de analizar en otra par-

te (1) los diferentes capítulos que el Sr. Reynoso dedicó al cultivo de la caña en sus « Estudios progresivos, etc. » — no emprenderemos de nuevo esa tarea al dar cuenta de una obra que, como más atrás queda dicho, es un resúmen metodizado, la coordinacion lógica de los resultados prácticos que se deducen de aquellas investigaciones. Abrigamos la conviccion de que bastará leer con alguna atencion cualquiera de las partes en que se divide el « Ensayo, » para que toda persona familiarizada con los procedimientos científicos comprenda desde luégo la superioridad que le atribuimos sobre los demás trabajos de igual naturaleza que hasta ahora vieron la luz pública. Y si por acaso fuere agrónomo quien tan útil lectura emprenda, estamos seguros que sancionará con su voto la impresion que en nosotros ha producido. No podemos, sin embargo, dejar de llamar la atencion de nuestros hacendados sobre el método de aporcar la caña que se expone en el « Ensayo, » porque constituye, por decirlo así, un nuevo sistema de cultivar aquella planta, con sus exigencias propias y hasta con su mecánica especial. Digamos desde luégo que no es ni pretende ser el Sr. Reynoso el autor de este sistema, empleado ya en Europa en el cultivo de ciertas plantas, y áun en esta Isla por nosotros mismos en la aporcadura del tabaco ; pero le pertenecen exclusivamente su aplicacion á la caña de azúcar y la luminosa discusion en que establece sus ventajas, deduciéndolas de observaciones y experimentos que no dejan lugar á duda. — Nos referimos á la « aporcadura interna ó cha-

(1) Véase el prólogo de los *Estudios progresivos sobre varias materias científicas, agrícolas é industriales*, etc., por D. Alvaro Reynoso.

ta, » (« buttage à plat, » de los franceses), y que consiste en abrir surcos anchos y profundos, en cuyo fondo se deposita la semilla de caña, cubriéndola con la cantidad de tierra conveniente para que prontamente pueda brotar, y despues, en las diversas operaciones de escarda, se le va « arrimando » tierra al retoño hasta llenar todo el surco. — Este método, como se ve desde luégo, es inverso del que se usa en la Luisiana y recomienda Wray, por lo cual á los retoños de caña sembrada á poca profundidad se le allega tierra sucesivamente, hasta formar sobre el terreno caballetes ó almantas bombeadas, con todos los inconvenientes que de semejante disposicion resultan para la marcha de los instrumentos aratorios, para la siega y el tiro de la caña.

No desconoce el Sr. Reynoso que en los terrenos bajos ó de poco fondo hay que recurrir á la « aporcadura externa ó en camellones ; » pero tiene buen cuidado de indicar que los casos escepcionales no deben figurar como reglas, y que un sistema de bien entendidas mejoras (« drenage, correctivos, arados de sub-suelo, etc. ») puede en la mayoría de casos restablecer la uniformidad de condiciones, tan apetecible para que pueda generalizarse una práctica tan ventajosa á todas luces, como la que dejamos descrita.

La necesidad de cultivar los cañaverales anualmente para mantenerlos por mucho tiempo en buena produccion es otro de los capítulos de Ensayo que debemos mencionar, así por lo lógico y atinado de la discusion, como por la novedad de los argumentos aducidos. — Segun el autor, el hombre cuida con esmero la primera siembra, la que en todos sus detalles tiene que regar con el sudor

de su frente, miéntras que desatiende por completo *la gran siembra contínua de la naturaleza*, en la que, sin comparacion alguna, toma una parte ménos activa, puesto que no tiene que cortar la semilla, acarrearla, surcar el terreno, picar la caña, colocarla en el surco y cubrirla del todo. Llámalas el Señor Reynoso *siembras naturales*, porque, en último resultado, el análisis riguroso y exacto de los fenómenos enseña que verdaderamente la caña se siembra todos los años, de suerte que siempre cortamos caña de planta sin la intervencion del hombre, por más que las apariencias hagan creer á muchos que la caña sembrada despues de ser cortada permanece más ó ménos tiempo gozando de vida contínua, y dando orígen á las producciones subsiguientes. Para demostrar esta proporcion hace ver el autor que el cañuto de caña que se siembra, y los que quedan debajo de la tierra despues del córte, se encuentran en las mismas é idénticas circunstancias. Unos y otros poseen yemas, que en las condiciones favorables se desarrollan á su turno y constituyen retoños, los cuales á su tiempo adquieren vida propia, como se prueba separándolos de la caña que los produjo y sembrándolos en otro lugar. En ambos casos la caña se ha producido por el desarrollo de un mismo órgano, la yema; en ambos casos el retoño, al cabo de cierto tiempo, puede separarse del trozo de caña que lo originó, y trasplantarse en otro sitio, donde vegeta con grande actividad si las condiciones son favorables. « Pues bien, agrega el autor, si hay igualdad completa en el orígen, y en los resultados, ¿por qué atendemos con tanto cuidado la caña que proviene de cañutos que á gran costo sembramos, y abandonamos aquella que se produce por ca-

ñutos que sin trabajo alguno dejamos sembrados? ¿Qué privilegio tiene la una para ser atendida con tanto esmero? ¿Qué culpa pesa sobre la otra para que sea despreciada? ¿Será acaso porque en ella invertimos ménos mano de obra, y que si fuese cultivada oportuna y convenientemente, rendiria tanto como la primera?»

Interminable se haria este prólogo si, á pesar de nuestro declarado propósito de no analizar las diferentes partes del ensayo, nos dejásemos arrastrar por el atractivo, la novedad y la enseñanza que encontramos en cada una de sus páginas. Vamos, pues, á concluir esta rápida revista con la recomendacion de un último capítulo, que no sabemos por qué no se ha colocado al final de la obra como complemento y enlace de todos los preceptos que la anteceden. Tiene por título: Conveniencia de establecer unidad y coordinacion en las mejoras agrícolas, llevándolas á cabo con simultaneidad y en la medida oportuna. «Está, en efecto, muy generalizada la creencia de que basta llevar á cabo una sola de las grandes mejoras que aconseja la ciencia moderna para que podamos desatender las demás. En este caso se encuentran el drenage, los abonos, los riegos, la pulverizacion del terreno por medio de instrumentos apropiados, etc., etc. —Prueba superabundantemente el Sr. Reynoso que aisladas estas diversas operaciones ofrecen inconvenientes, ó no producen sus efectos de una manera contínua y segura. El drenage, por ejemplo, no realiza todos sus beneficios si el terreno no posee el conjunto de circunstancias deseadas: de aquí la utilidad de modificar las propiedades físicas del terreno por medio de los correctivos, de obrar sobre su composicion química con

los convenientes abonos, de efectuar labores profundas, de desagregar el sub-suelo, de emplear los riegos, etc. —Las labores se encuentran en el mismo caso que el drenage: ejecutadas aisladamente concluyen por esterilizar al cabo de cierto tiempo el terreno, si no se acude á mejorarlo con abonos, correctivos, etc.: el drenage es á su vez el complemento de las labores. — Los abonos no son aprovechados por completo si las demás circunstancias no favorecen la vegetacion ni las reacciones que tienen que sufrir para ser absorbidos; pueden perderse sin producir todos sus efectos: luego aisladamente tampoco conviene abonar. — Nadie ignora que el uso exclusivo de la marga sin los auxilios de los abonos, etc., hace infecundos á la larga á los terrenos más feraces: de aquí el proverbio: « La marga enriquece á los padres y arruina á los hijos. »

Las mejoras agrícolas deben, pues, efectuarse de consuno: todas deben verificarse en la medida necesaria para que sus resultados parciales produzcan el resultado normal á que se aspira: cada una es, respecto de las demas, en mayor ó menor grado, mediata ó inmediatamente, su complemento ó su requisito indispensable.

Despues de las citas que preceden, no es necesario decir que el sistema general de cultivo de la caña que propone el Sr. Reynoso es el « intensivo, y el único que podrá en lo adelante salvar la industria de los ingenios de los peligros que por todas partes la amenazan. Bajo este punto de vista el « ensayo » no ha podido ver la luz con más oportunidad. En un trabajo reciente y notabilísimo, debido á uno de nuestros hacendados más autoriza-

dos (1), se nos han hecho revelaciones documentadas, que deben preocupar á todos los que se interesan por la suerte de Cuba. En él se ha demostrado por primera vez, con toda la elocuencia de los números, que nuestra industria azucarera se encamina á su ruina á causa de la manifiesta imperfeccion de sus métodos. Con excepcion de unos pocos, todos los demás ingenios del país ofrecen anualmente una pérdida de consideracion. Verdad es que forzado por la naturaleza del trabajo que debia desempeñar, el Sr. Poey, aunque conocedor como el que más del atraso agrícola de los ingenios, y de la necesidad de principiar la reforma de la industria por la parte del cultivo, ha debido dirigir su atencion con preferencia á la parte fabril, en la que nadie podrá negarle su cabal competencia. El « Ensayo » del Sr. Reynoso viene hoy á llenar ese vacío. La caña cultivada « intensivamente » y con todos los recursos de la ciencia, tan hábilmente expuestos por el autor, presupone desde luégo la separacion del cultivo y de la fabricacion, abriendo á ésta y á aquel dilatados horizontes en que moverse y progresar indefinidamente. En esa division y en esos progresos está cifrada la salvacion de Cuba como pueblo agricultor. Pero nosotros vemos más léjos, atreviéndonos á estampar aquí que por consecuencia de ese mismo progreso en la parte agrícola, la ciencia puede ya hasta cierto punto entrever la época en que se suprima la llamada fabricacion de azúcar en las casas de ingenio, quedando reducida, cuando más, á un simple procedimiento de evaporacion

(1) *Informe sobre rebaja de los derechos que pagan en la Península los azúcares de Cuba y Puerto-Rico*, presentado al Ilmo. Sr. Intendente General de Hacienda por D. Juan Poey, vocal de la extinguida Junta de Fomento.

del agua azucarada, que podrá obtenerse sin mezcla de otras sustancias por el cultivo perfeccionado de la caña. Dicho se está con esto sólo cuánta mayor importancia atribuimos en esa prevista evolucion de la industria, á los progresos de la « fabrica vegetal del azúcar» que reside en cada macolla de caña. Libros como el del Sr. Reynoso, no pueden ménos que festinar el advenimiento de esa época tan deseada y tan fecunda.

Pero el profesor cubano no ha concluido aún su tarea. Despues de enseñarnos cómo se debe cultivar la caña en el estado de nuestros conocimientos actuales, para obtener de ella los mayores beneficios, réstale estudiar y proponer el órden y la proporcion en que debe figurar esa planta en un buen sistema de asociacion y de alternativa de cosechas. Estamos persuadidos que así que el señor Reynoso acometa y resuelva el delicado problema de la rotacion de cultivos con aplicacion á la caña de azúcar, veremos brillar la nueva y radiante luz que ha de guiarnos en la reforma radical y completa de nuestra agricultura. Con esa solucion quedarán satisfechos, no sólo las exigencias de la economía rural propiamente dicha, sino tambien los más elevados intereses económicos y sociales de la comunidad en que vivimos. La asociacion y rotacion de cultivos en Cuba echará por tierra ese valladar levantado por la ignorancia ó la codicia para alejar de sus campos el trabajo inteligente y responsable del hombre blanco.

Nos consta que el Sr. Reynoso tiene ya muy adelantados sus estudios é investigaciones acerca de estos y otros particulares que ocuparán su verdadero lugar en el « Tratado general de Agricultura » que está escribiendo,

y cuyo vasto programa nos ha puesto de manifiesto, juntamente con el de la « Monografía completa de la caña de azúcar, » que igualmente redacta. ¡Loor mil veces á quien, en medio de la indiferencia, casi diriamos ingratitud pública, y luchando con dificultades y entorpecimientos de más de un género, ha podido llevar á cabo trabajos de tanto mérito y trascendencia, y preparar otros que para su patria, y en su dia, constituirán una gloria nacional! Miéntras llega el de la reparacion y del agradecimiento de sus conciudadanos, nos atrevemos á predecirle desde ahora el aplauso y consideracion de la Europa agronómica y científica, en donde estamos seguros que será traducido el «Ensayo sobre el cultivo de la caña, » é insertado en las publicaciones oficiales de sus academias y sociedades agrícolas.

Tambien entónces, á quien esto escribe le cabrá la satisfaccion, ya que no el orgullo, de no haberse equivocado ni desalentado en sus pronósticos y en sus apreciaciones de los importantes trabajos de su amigo y compatriota D. Alvaro Reynoso.

Habana, 26 de Octubre de 1862.

El Conde de Pozos-Dulces.

Las ideas expresadas por el Sr. Reynoso respecto de la *produccion de azúcar* (V. pág. 411), vieron por primera vez la luz pública en las columnas del *Diario de la Marina*, de la Habana (artículo editorial del lúnes 8 de Junio de 1863). Al siguiente dia el ilustre Conde de Pozos-Dulces insertó en *El Siglo* las líneas que á continuacion se estampan, en las cuales manifiesta su juicio acerca de tan importante materia:

Nuestros sinceros plácemes ofrecemos al « Diario de la Marina » de hoy por su artículo de fondo. La cuestion que en él se trata es de aquellas que envuelven consecuencias de gran magnitud para el porvenir de este país, y en las que deben encontrarse y colaborar todos los que se interesen en nuestros progresos. No cabe en esto opinar de diverso modo á impulsos de ideas preconcebidas ni de miras de otro género. Mil cajas de azúcar que puede producir una caballería de tierra cultivada por el sistema « intensivo, » en lugar de las 200 cajas ó ménos que por término medio se obtienen por el sistema « extensivo » actualmente en uso; deben sugerir reflexiones de altísima significacion. Con la quinta parte de las tierras y un número de brazos infinitamente menor que el que hoy aplicamos á la produccion de la caña de azúcar, podriamos obtener los mismos resultados. Luégo hay un desperdicio inmenso é injustificable de fuerzas y capitales en este país. Luégo no son tanto brazos lo que nos falta, como la inteligencia y el saber en el cultivo de

nuestros campo. Luégo no es el esfuerzo muscular, sino las soluciones de la ciencia, las que deben conducirnos al término de nuestras aspiraciones. Luégo los que opinan que el hombre blanco no puede hacer las zafras de nuestros ingenios tienen una opinion errónea y de pésimas consecuencias. Luégo tenemos que variar de rumbo y de métodos, así para labrar nuestras tierras como para surtirnos de trabajadores. Luégo todas las condiciones de nuestro sér como pueblo agrícola pueden satisfacerse sin notables dificultades. Luégo todos los problemas que hoy nos inquietan ó desasosiegan pueden fácilmente resolverse.

Esta significacion tiene para nosotros el cálculo de la produccion de una caballería de tierra sembrada de caña y bien cultivada, y las consideraciones en que la apoya nuestro colega; y como hace ya algunos años que hicimos igual cálculo y dedujimos iguales consecuencias respecto de otra produccion del país, el precioso tabaco, hemos experimentado un verdadero placer al ver ahora la cuestion trasportada de nuevo al estadio de la discusion pública, y agronómicamente expuesta por quien tantos títulos tiene para resolverla en ese terreno. No son sólo teorías las que invoca el escritor. Sus cálculos están basados en hechos prácticos, en experimentos directos, como los que nosotros establecimos para aconsejar una revolucion profunda en el cultivo del tabaco. Nosotros tuvimos la suerte de encontrar ó de formar algunos creyentes, aunque son pocos todavía, y nada deseamos con más veras como que las ideas emitidas en el « Diario de la Marina » de hoy, aplicadas á otro género de produccion de más importancia todavía, se extiendan, se generalicen

y se adopten para que produzcan los inmensos resultados que entrañan. Por fortuna los ánimos están ahora más inclinados á esas mejoras. A nadie se oculta el movimiento de progreso que se ha despertado entre nuestros agricultores, y que va produciendo tan ópimos frutos. ¡Dios quiera conservarlo y activarlo para provecho de todos y para gloria y engrandecimiento de este país! Excusado es agregar que nuestras simpatías y nuestra cooperacion las tiene ya conquistadas de antemano la reforma que ahora se expone en las columnas de nuestro citado colega.

ENSAYO

SOBRE

EL CULTIVO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

SIEMBRAS [1].

Desmontes ó tumbas. — Aunque la ejecucion de los desmontes realizados con el objeto de disponer la tierra para las siembras de caña sea un trabajo que por fuerza debe cesar algun dia, creemos oportuno trazar el cuadro de las operaciones que en ellos se llevan á cabo, no sólo porque aún se efectuarán por cierto tiempo, sino tambien para conservar el recuerdo de esas tareas cuando ya no sean más necesarias : así mismo nos servirá este estudio para deducir y fundar algunos raciocinios acerca del fin que nos proponemos obtener al adoptar todas las mejoras consiguientes al cultivo perfeccionado.

Se empieza á desmontar un terreno *chapeando el monte*, operacion que tiene por objeto aislar los árboles y permitir que más tarde el hombre pueda libremente circular y manejar los útiles que emplea. Este trabajo preparatorio se ejecuta usando hojas cortantes y aceradas, con las cuales se cortan los bejucos y todos los árboles de pequeñas dimensiones. Apesar de ser divididos esos bejucos, con

frecuencia hemos tenido ocasion de admirar un hecho que demuestra su gran resistencia : en efecto, si dos árboles se encuentran unidos por su cima por medio de tan potentes lazos, despues del córte de uno de ellos, no por eso cae al suelo : muchas veces aunque esté dividido el tronco, permanece, sin embargo, derecho hasta el momento en que se logra romper el enlace que lo sostiene é impide su caída.

Despues de chapeado el monte, se procede á realizar la tumba, en cuya operacion es preciso tener el cuidado de cortar los árboles lo más bajo posible, de tal suerte que los troncos no ofrezcan más de media vara de altura. — Derribado el árbol, se separan las ramas y se divide el tronco en trozos para emplearlo como leña ó combustible ó bien se transporta, conservándolo indiviso, para dedicarlo á otro uso. — Acarreada ó *tirada* la leña, ó los árboles que produjo el monte, se trazan *guarda-rayas*, que limiten la extension de tierra, las cuales se limpian perfectamente para impedir que se propague el fuego. — Transcurrido el tiempo necesario, cuando se juzga que todas las materias vegetales se hallan suficientemente secas, se da *candela* á la *tumba* por los cuatro costados con el objeto de que el fuego progresivamente se propague hácia el centro del terreno. — Una vez que se concluye la quema, si todos los residuos vegetales no han ardido, se procede á recoger los restantes, se amontonan, y á las pilas se les vuelve á comunicar el fuego; operacion que muchos denominan *foguerear*. Cuando esas hogueras producen grandes montones de cenizas, ántes de sembrar conviene desparramarlas, con la mayor uniformidad posible, por todo el campo, el cual así abonamos mejor. — Los troncos de los árboles que quedan en las tumbas experimentan distintas suertes al obrar sobre ellos el fuego : muchos conservan todo su poder vegetativo y retoñan más tarde; otros se queman por completo, hasta en sus raíces, produciendo en esas circunstancias profundos hoyos (2); por fin, algunos permanecen en el terreno, donde

pueden conservarse por más ó ménos tiempo, concluyendo por podrirse. — Hemos tenido ocasion de desenterrar una raíz de caoba y otra de cedro, perfectamente conservadas, las cuales probablemente fueron despojadas de sus troncos treinta años ántes (3). — Y entiéndase, que por conservadas, no queremos sencillamente expresar que se hallaban incorruptas, sino que además se encontraban verdes y al parecer llenas de vida. — A propósito de este hecho, creemos oportuno dar á conocer aquí otro relativo á la existencia de los troncos. Refiere Bové (4) en su *Viaje á Egipto*, que al visitar, cerca de Kouba, una de las propiedades rurales de Ybrahim-Bajá, le mostraron el tronco de un *ceratonia siliqua*, el cual, segun le informaron, habia sido plantado hacia trescientos años. — Las raíces de ese árbol no habian dado indicio alguno de vida durante treinta años, al cabo de los cuales, gracias á los beneficios de la humedad, arrojó tres ramos, que transcurridos tres años presentaban cerca de cuatro metros de alto. — Existen otros fenómenos referentes á la vida de los troncos por medio de ingertos de raíces (5). — En el país se han introducido algunas máquinas para arrancar troncos, mas su uso, hasta el presente, no se ha generalizado (6).

En vez de dar candela á las *tumbas*, muchos agricultores han creido que seria más conveniente extraer todos los despojos vegetales, *limpiar la tumba* sin necesidad del fuego; esas materias vegetales, más tarde por su descomposicion, suministrarian un rico abono; pero, si bien es cierto que el elemento ígneo destruye algun mantillo, no es ménos verdadero que procura una cantidad considerable de cenizas, uniformemente repartidas, las cuales aumentan la suma de materias alimenticias de momento utilizables por las plantas. — Aun dirémos más : esas cenizas en muchas circunstancias reemplazan la cal, que forzosamente se habria de emplear en determinadas ocasiones desde el principio ántes de emprender cultivo alguno. — Prescindiendo, pues, de sus beneficios como riquísimo abono, desempeñan los oficios de

correctivo. — Por estos motivos, en la generalidad de los casos, considerando las utilidades originadas por la accion del fuego sobre el suelo y la influencia de aquellas sales, es más ventajoso quemar, cual se acostumbra en el país, los residuos del monte, que amontonarlos en apartados sitios para que allí se pudran, fenómeno que no se realiza sino al cabo de mucho tiempo, exigiendo por otra parte circunstancias especiales para que se ejecute la completa descomposicion. — En fin, las personas que tal práctica han aconsejado quizas no hayan apreciado bien la cantidad de despojos vegetales que habria que cambiar de lugar, volviéndolos luego á su primitivo asiento y repartiéndolos con igualdad por toda la superficie del terreno. — Muchas veces no se aprovechan los productos suministrados por el monte, y al dejarlos todos en el mismo lugar, sin embargo *se quema la tumba* : en esos casos se dice que se preparan los desmontes á *tumba* y *deja*. — Despues de dar *candela á la tumba*, si se juzga conveniente, se extraen las maderas útiles, las cuales, ó se transportan al batey, ó se amontonan por cierto tiempo en las guarda-rayas ó avenidas. — Al verificar las tumbas, sólo se dejan en pié las palmas reales y algunos hermosos árboles que más tarde sirven con frecuencia para denominar los cañaverales.

Creemos oportuno apuntar algunos datos acerca de las *tumbas* efectuadas para aprovechar sus productos como combustible, es decir, de los *córtes de leña*. — Al realizar una tumba, muchos prefieren desde luego llevar á cabo el desmonte de todo el terreno y en seguida dividen y separan los troncos; otros estiman más ventajoso *tumbar*, *limpiar*, *trozar*, *rajar* y *parar* simultáneamente. — Sea cual fuere el órden adoptado, la leña se prepara en trozos de cinco cuartas de largo, y cuando más, de veintiseis pulgadas de circunferencia; tambien se aprovechan los árboles delgados, *leña menuda*, con tal que ofrezcan un grueso mínimum de doce pulgadas, bien entendido sin ramas ni *horquetas*. Esta leña se amontona en *tareas* que tienen ó presentan tres va-

ras de largo, cinco cuartas de ancho y dos varas de alto; cada tarea se compone de tres cajones. — En las tareas se *paran* tan sólo los trozos gruesos, aunque algunas veces se suele colocar en las partes superiores de ellas la leña menuda. Cada dos tareas producen tres carretadas de leña : muchos administradores dedican dos séries de vehículos á este trabajo; los unos *tiran* la leña menuda y los otros la gruesa. — La leña de menor grueso se amontona cerca de los trenes, y la de mayores dimensiones se apila al lado de la máquina.

Cuando no se acarrea inmediatamente la leña, y si, por otra parte, se necesita quemar el lugar desmontado, lo mismo que cuando se hace la operacion á *tumba* y *deja*, se pueden amontonar los palos y formar *tumbaderos*, de los cuales más tarde se extrae toda la madera.

Veamos los jornales que se invierten en realizar las tumbas : chapeado el monte, trabajo que se ejecuta en las faenas del domingo, un hombre robusto y activo puede cortar árboles, despojarlos de sus ramas, rajarlos y disponer los trozos en pilas hasta formar ó *parar* dos tareas diarias, ó sean seis cajones; pero, para alcanzar ese resultado es preciso que el labrador algo se esfuerce, y que sea muy *ventajoso*, como dicen nuestros campesinos : la tarea normal es de cinco cajones, si los obreros son fuertes, activos y diestros en el trabajo que llevan á cabo. — Muchos cortan, trozan y rajan sin interrupcion, y cada ocho dias *paran* la leña : en algunas fincas, en las cuales los administradores no desean tener cuenta del trabajo de cada obrero, no se dispone la leña en *tareas;* sencillamente la amontonan, colocando en pilas distintas la leña gruesa y la menuda. — En cuanto á la produccion de leña, si el monte es regular, cada cordel plano rinde de siete y media á ocho tareas, las cuales pueden ser obtenidas por dos hombres en dos dias ó por uno en cuatro. — Como una caballería encierra trescientos veinticuatro cordeles, claro es que se necesitan para *tumbarla* y cortar la leña mil doscientos noventa y seis jorna-

les. — Con respecto á los desmontes efectuados á *tumba* y *deja*, creemos, segun datos fidedignos, que un hombre puede desmontar diariamente siete cordeles planos.

Todos los agricultores del país admiten unánimemente que los terrenos recien desmontados por lo comun son en extremo fértiles, y tan es así, que muchos consideran la realizacion de las *tumbas* como el único é infalible medio de conseguir tierras que proporcionen grandes cosechas. — A estos últimos hemos tenido ocasion con frecuencia de oirles repetir que es prudente « no perder el tiempo cultivando terrenos cansados, viejos, ya explotados, y que más vale una *tumba* que cuantos terrenos antiguos se beneficien » : tambien dicen que, « para restablecer la decaída produccion en un ingenio viejo, y áun aumentarla, *para levantarlo*, es indispensable sembrar en tumbas. »

Nos complacemos en admitir la reconocida fertilidad de las *tumbas*, cuya asombrosa vegetacion hemos tenido ocasion de admirar, y fundándonos en tan bien averiguado hecho, vamos á exponer algunos raciocinios en favor del cultivo perfeccionado. — Las *tumbas*, tan feraces al principio, al cabo de cierto número de años de cultivo pierden, en mayor ó menor grado, su poder productor, y las cañas que en ellas se desarrollan vegetan con un vigor relativo á la depauperacion del suelo. — Recordamos haber oido á un amigo nuestro deplorar ese hecho al referirnos cómo en las *tumbas* conseguia una produccion extraordinaria, miéntras que á la segunda ó tercera vez de sembrar la caña, la fertilidad del terreno habia desaparecido, mostrándose en él una naturaleza en extremo opuesta al cultivo de la caña.

¿Qué diferencia esencial puede existir en el mismo terreno considerado en dos épocas distintas? ¿Acaso poseerá alguna virtud oculta al salir de su estado de virginidad? ¿Esa virtud por fuerza tiene que darla la misma naturaleza? ¿Por ventura es completamente imposible llegar al conocimiento de los elementos que intervinieron para producir esa feracidad natural? Y dado caso que un análisis completo del hecho nos dé á

conocer las distintas variables que concurren para originar el fenómeno, ¿podemos reproducirlo? ¿Qué principios contenia inicialmente el terreno, los cuales más tarde perdió en mayor ó menor escala? — Si se examina sin preocupacion el asunto, se verá que la feracidad pasajera de las *tumbas* es debida principalmente, y á veces sólo, á la cantidad considerable de materias alimenticias que poseen, las cuales, merced á su benéfico influjo, por su preponderante y útil accion, son capaces muchas veces de ocultar ó hacer que pasen inadvertidos los efectos nocivos de otras propiedades, poco adecuadas al cultivo de la caña, las cuales en tiempos posteriores muestran su nociva actividad libre y desembozadamente : entónces notamos que el terreno es anegadizo ó seco, que su capa vegetal tiene poco espesor, que su subsuelo es desfavorable, etc., etc., miéntras que todos estos defectos, aun cuando siempre existieron, permanecieron latentes, ó mejor dicho, oscurecidos ó no apreciados, por no notarse tanto sus perjudiciales consecuencias en las *tumbas* recientes.

Si el exceso de abono constituye tan esencialmente la fecundidad de las tumbas, ¿es posible, copiando el modelo natural, regenerar la primitiva fertilidad? Los abonos que se hallan en las tumbas son constituidos por el mantillo y por la gran *cantidad de sales*, que quedan como residuos, de la incineracion de los árboles; sales, digámoslo de paso, que son las más solubles y alcalinas, pues provienen de hojas, ramas, árboles jóvenes, etc. Estas sales ejercen la más benéfica accion, no sólo sobre el desarrollo de la caña, sino tambien respecto de su riqueza sacarina.

Agregando al terreno todas esas materias en la misma proporcion, repartiéndolas con la uniformidad conveniente, habrémos conseguido nuestro objeto; pero, por fructuoso que se estime tan brillante resultado, en muchos casos seria muy poco digno de nuestros adelantos científicos. El cultivo perfeccionado se propone precisamente reconstituir, restablecer las circunstancias de fertilidad reunidas en las *tum-*

bas; pero al mismo tiempo aspira á más perfectos resultados, pues no cifra su encargo tan sólo en procurar un exceso de abonos, sino tambien determina modificar por completo la naturaleza del terreno, disponiendo las mejoras de tal suerte que, mutuamente apoyadas y relacionadas, propendan de consuno á originar un equilibrio estable, con el cual se consigue por muchos años la mayor produccion. El máximum de abono completo constituye tan sólo una de las partes del sistema general de mejoras agrícolas, y semejante beneficio no puede ser aprovechado con perfeccion si no coexisten otras circunstancias favorables á la vegetacion.

Ampliemos rápidamente estas ideas.

La naturaleza nos ofrece, como modelo, el tipo de terreno más propio para cada cultivo en determinado clima; ademas nos ha dotado de la inteligencia necesaria para que, por medio de juiciosas investigaciones agrológicas, podamos discernir los elementos que, combinándose, constituyen el terreno *tipo;* más tarde, recurriendo á la experimentacion y con el auxilio de nuevas observaciones comparadas, llegamos á apreciar la accion propia y recíproca de todas y de cada una de las variables que concurren ordenadamente en tiempo, número y grado para producir el fenómeno. Tan profundo estudio nos permite llegar al conocimiento perfecto de todas las variaciones que puedan originarse á consecuencia de modificaciones transitorias ó permanentes de los factores, que aunados producen la resultante. En otros términos: fundándonos en hechos naturales y experimentales, deducimos *la ley de la fertilidad de la tierra.*

Pues bien: el cultivo perfeccionado aspira á reproducir ó á acercarse á ese tipo, tomando por fundamento el terreno de que dispone, cuyas condiciones naturales modifica con acierto para alcanzar la creacion del dechado que se desea imitar. Nadie sostendria que todas las *tumbas* dan iguales resultados; nadie ignora que las tierras explotadas no son igualmente fértiles; entre ellas existe una diferencia manifiesta; luego, la esencia, por decirlo así, de los terrenos, es

distinta; y si en algo convinieron al principio, fué porque en ellos dominaba un elemento comun (el abono) : el cultivo perfeccionado se propone, tomando el peor terreno cansado, producir un terreno semejante á las más fecundas *tumbas*, obtenidas en tierras asombrosamente feraces por su propia naturaleza. Y este resultado, ¿á qué precio se consigue? Ciertamente á menor suma que aquella que se invierte en realizar la *tumba*, cuya fertilidad es á menudo muy transitoria, miéntras que la *tumba artificial* es más permanente y por completo productiva. — Ademas, es preciso tener en cuenta que los trabajos en terrenos libres de troncos son más baratos, porque en ellos se pueden hacer obrar las máquinas aratorias, etc., etc. — Debemos, por otra parte, considerar los perjuicios generales y locales respecto del clima y circunstancias higiénicas ocasionados por la tala de los montes.

El dia en que los hacendados de Cuba acepten y realicen las ideas que venimos sosteniendo, nuestra produccion se aumentará de un modo incalculable, pues muchas caballerías de tierra llegarán á producir, con mayor ó menor trabajo, más que la *tumba* más fértil; otras darán orígen á igual cosecha y, por fin, un cortísimo número no podrá alcanzar ese máximum; pudiéndose, sin embargo, asegurar que, comparando el producto de una tumba con la cosecha de ese mismo terreno, mejorado por el cultivo, la diferencia estará siempre á favor de este último. — El cultivo perfeccionado presenta ademas la ventaja de producir á ciencia cierta sus benéficos resultados sin encontrarse el agricultor sujeto á las desastrosas fluctuaciones de las cosechas que hoy comprometen su fortuna.

Cuando tratemos de la *unidad* y *concierto* que es preciso establecer en todas las mejoras agrícolas, las cuales, discretamente coordinadas, producen la fecundidad del suelo, y tambien al exponer nuestras ideas acerca de la cantidad de azúcar susceptible de ser extraida de la caña cosechada en una extension determinada de tierra, ampliarémos y pon-

drémos en su punto estas y otras ideas conducentes á la misma demostracion.

Colocacion del batey : dimensiones de las guarda-rayas y cañaverales : distribucion general de éstos y aquellas con respecto al centro de la plantacion. — Al comenzar los trabajos de organizacion de un ingenio, al emprender su fomento, el cuidado preferente de todo agricultor entendido debiera consistir en poseer un plano topográfico y un estudio agrológico completos del terreno; estudios de bastante importancia para que merezcan ser dirigidos por una persona apta por su ciencia y experiencia á llevarlo á cabo del modo más perfecto. — La configuracion del terreno, los arroyos, rios y cañadas, la nivelacion exacta á fin de determinar las distintas y respectivas elevaciones de los diferentes puntos de la superficie; el estudio detenido, realizado á la luz de la agrología, de todo el terreno, etc., seria conveniente fuese objeto de exámenes profundos, pues sólo teniendo en cuenta todos esos datos es posible resolver con acierto multitud de problemas importantes. — No se nos oculta que un exámen tan prolijo y completo no siempre será hacedero realizarlo, pues á veces podrán existir obstáculos que impidan ó entorpezcan parte de los trabajos; mas aun en esos mismos casos se deben resolver las cuestiones que nos sea dado estudiar, tratando de adquirir, acerca de todas las demas, el mayor número de indicaciones.

Conocido el terreno, tiempo será de proceder al trazado del batey, ó centro donde se deberán construir todos los edificios de la finca. El mismo destino principal de esta localidad indica que el batey debe ser colocado, siempre que sea posible, en el punto céntrico del ingenio, pues así no sólo se propende al mejor servicio, sino áun se evita multitud de males que surgen cuando el batey se halla en un extremo vecino de la finca colindante; pero ántes de esas consideraciones, es preciso atender á otros motivos, los cuales pueden modificar nuestras determinaciones. — El batey deberá siem-

pre ser colocado en el lugar más salubre del fundo; así, en los puntos pantanosos se elegirá una situacion alta y seca. — Las inmediaciones de algun rio ú ojo de agua deben ser consideradas al determinar el sitio donde hayan de fabricarse los futuros edificios, pues así se pueden conseguir grandes ventajas : agregarémos, sin embargo, que si es posible conducir las aguas al lugar donde se piensa aprovecharlas, y si, por otra parte, otros puntos ofrecen mayores utilidades, deberémos siempre optar por el sitio que reuna más requisitos útiles á nuestros fines. — Elegido el terreno que parezca más á propósito, se procederá á trazar el batey, dándole las proporciones convenientes para colocar los edificios del modo más provechoso al cumplimiento de los trabajos y de tal suerte, que medien entre ellos los espacios indispensables para disminuir en algo los peligros en los casos desgraciados de incendio.

Delineado el batey, se trazarán las partes del terreno que se hayan de sembrar de caña (cañaverales) y sus correspondientes separaciones ó guarda-rayas. Para distribuir y determinar la superficie de los cañaverales es preciso considerar : 1.° Los desagües. 2.° La situacion del batey con objeto de que el acarreo de la caña se haga siempre siguiendo el camino más corto, disponiendo al intento las guarda-rayas. 3.° La facilidad de extraer la caña y de realizar los trabajos de cultivo. 4.° Los casos de incendio. 5.° El dia venturoso en que, en las localidades favorecidas al efecto, se establezca el regadío, preciso será tener en cuenta todos los requisitos que deban llenarse para disponer al intento las divisiones del campo. 6.° La exposicion que deberán tener los surcos de caña. 7.° La nivelacion del terreno. En punto á superficie, de un modo general, la mayor parte de los hacendados adopta hoy un tercio ó un cuarto de caballería, como la superficie que debe tener cada cañaveral; pero los pareceres varían en cuanto al arreglo de las dimensiones que originan esa superficie : muchos prefieren cañaverales de 18 cordeles de largo y 6 de ancho (un tercio de caba-

llería); otros eligen las dimensiones de 18 cordeles de largo y 4 1/2 de ancho (un cuarto de caballería); algunos consideran más ventajoso 13 1/2 cordeles de largo y 6 de ancho (cuarto de caballería). — Por fin, un corto número traza cañaverales de 9 cordeles de largo y 4 1/2 de ancho ó sea un octavo de caballería. Bueno es que la superficie de cada division plantada de caña no sea muy considerable, mas debemos evitar un gran fraccionamiento del terreno, lo cual ofrece algunos inconvenientes. Las guarda-rayas principales ó maestras, aquellas que con más frecuencia son transitadas, deben medir veinte varas de ancho y las demas diez : si se reflexiona en el espacio ocupado por las zanjas (cuando las hay) y el terreno que cubre la caña en la época en que se tiende ó encama, al punto que al principiar el corte es necesario limpiar ó despejar las guardarayas, se verá que esas proporciones no son excesivas, por más que á primera vista se juzgue que se pierde mucho terreno. — Quizá en tiempos futuros este último motivo será parte para que se disminuya el ancho de las guarda-rayas. No se crea que ese terreno es siempre tan inútil como parece, pues en muchas fincas, contra todo buen sentido, constituye los *conucos* de los negros. — Por lo comun el hacendado no siembra en las guarda-rayas árboles de ningun género; pero, en algunas fincas se plantan plátanos, no tanto con el objeto de cosechar el fruto, cuanto para cortar el paquete foliáceo, impropiamente denominado tallo, y utilizarlo para apagar el fuego en los casos desgraciados de incendio.

Presupuestas las anteriores consideraciones, pasemos á indicar ligeramente cómo se deben disponer los cañaverales y guarda-rayas con respecto al batey. — Hoy dia muchos agricultores reconocen que el mejor sistema, cuando se puede poner en planta, consiste en trazar cuatro diagonales que se corten en el centro del batey y despues se divide cada lado del batey en el número de partes que correspondan á las dimensiones que se quieran dar á los cañaverales, teniendo siempre muy presente, al delinear éstos, que la caña

debe plantarse y ser acarreada despues del corte en la direccion de la más pequeña dimension. — Las personas que adopten y tracen cañaverales de un cuarto de caballería, deben dejar en el centro de cada lado del batey cuatro guarda-rayas maestras; los hacendados que dan á sus cañaveverales un tercio de caballería no cuidan de estos últimos caminos. — Despues de delineadas estas primeras guarda-rayas, se procede á trazar las secundarias ó traviesas. — En muchas fincas, en vez de abrir guarda-rayas diagonales, se adopta una distribucion distinta; se disponen hácia cada mitad de los cuatro lados del batey cuatro guarda-rayas transversales, etc.; pero este sistema es defectuoso, porque encarece mucho el acarreo. — En estas líneas sólo hemos deseado establecer algunos principios generales: más adelante presentaremos planos explicativos que con lucidez harán comprender todas estas materias.

Ideas generales acerca de las siembras de caña. — En todas nuestras publicaciones tratamos de inculcar en el ánimo de los hacendados cuán útil es practicar las siembras de caña de modo que medien entre las cepas los espacios convenientes para que no se perjudiquen mutuamente en su desarrollo, á la vez que sea posible emplear los instrumentos perfeccionados propios para verificar las escardas, rejacas y aporcaduras, que deben realizarse cuando se siguen las indicaciones de un buen sistema de cultivo.

Las cañas, cultivadas con el objeto de que desempeñen por completo todas las funciones armónicamente encaminadas á producir el mayor número de tallos robustos y sacarinos, deben encontrarse situadas á las distancias oportunas, para que sin pérdida de terreno y sin desperdicio de mano de obra, puedan sus raíces recorrer la extension de suelo en que hallen todos los elementos exigidos por sus órganos, siendo, ademas, bastantes numerosas y potentes para proporcionarles sólidos cimientos, fijarlas así al terreno y hacerlas capaces de resistir á la accion de los vientos. — Por otra

parte, como esas cañas ahijan, es preciso que los nuevos tallos se encuentren en las condiciones propicias para que alcancen á su vez un completo desarrollo. — En fin, además de los cuerpos extraidos de la tierra, las cañas, como todas las plantas, viven á expensas del aire y experimentan la influencia de los fenómenos meteorológicos que acaecen en ese medio gaseoso : por lo tanto, no sólo reclaman una aereacion continua y completa que las ponga en íntimo é incesante contacto con los elementos atmosféricos, sino que tambien exigen, para ejercer cumplidamente sus funciones, que la luz y el calórico las vivifiquen, determinando ó estimulando el ejercicio de las funciones.

Dando por ciertas y bien asentadas estas consideraciones, dicho está que no se puede fijar de una manera absoluta la distancia igualmente útil en todos los puntos que deba mediar entre las cepas (7); pero, apreciando y aplicando con discernimiento esos principios, fácil será determinar en cada localidad, segun sus circunstancias especiales, la separacion á que será preciso sembrar los trozos de caña para obtener, en igual superficie, el mayor número de tallos de proporciones considerables y cuyos jugos contengan el máximum de azúcar. — Permítasenos insistir respecto de este particular. Si sembrásemos un corto número de cepas en un espacio de terreno muy extenso relativamente á las plantas que en él van á vegetar, claro es que obtendríamos, si las condiciones fuesen muy favorables, el máximum de producto que cada macolla pudiese rendir; mas adicionando los resultados parciales, veríamos que, comparándolos con aquellos que conseguiríamos en otro campo de iguales dimensiones, en el cual las cepas hubiesen vegetado á las distancias precisas para lograr todo su desarrollo; veríamos, repetimos, que éstos serian más beneficiosos, no sólo de una manera absoluta, atendiendo al producto bruto, sino que, ademas, la misma proporcion de mano de obra habria sido mejor retribuida y aprovechada.

Para exponer con más claridad nuestras ideas acerca de este

asunto recurramos á un ejemplo. Supongamos que vamos á sembrar con caña un terreno. — Comenzarémos por estudiarlo. — Si el terreno no poseyese por naturaleza ó por los esfuerzos del arte la constitucion geológica, propiedades físicas, composicion química y calidades fitolépticas, reclamadas por el organismo de la gramínea que en él pensamos cultivar; si hubiese sido mal preparado; si la semilla que nos viésemos obligados á emplear no reuniere todos los requisitos favorables; si no se pudiese depositar á la profundidad conveniente; si las escardas, aporcaduras, binazones ó rejacas y riegos, no fuese posible verificarlos ó realizarlos oportunamente; si la luz, el calórico y el aire no vivificaren las plantas en la medida conveniente; en fin, y esto no puede hasta cierto punto preverse, si otras circunstancias atmosféricas no coadyuvaren con los afanes del labrador para conseguir el mejor resultado, en todos esos casos, como la caña ahija ó matea ménos, y no alcanza un grado de crecimiento igual al que obtiene en más prósperas condiciones, no separariamos tanto las plantas como cuando pudiésemos esperar obtener los fines apetecidos operando con el auxilio de requisitos más favorables. — Cuando nos ocupemos de la cantidad de semilla que debe emplearse en las siembras verificadas en distintas circunstancias, volverémos á tratar este asunto.

Dejamos indicado que el desarrollo completo de la caña es producido por un conjunto de circunstancias, las cuales, obrando con simultaneidad, concurren asociadas á la produccion de los fenómenos que se realizan en sus organismos. — Tan luego como una de esas circunstancias no muestra sus benéficos efectos necesarios, en la oportunidad y grado convenientes, las funciones de ella dependientes no se ejecutan, y como existe una relacion armónica entre todos y cada uno de los variados actos de la economía vegetal, faltando uno de los términos, se rompe la unidad resultante del enlace y subordinacion de todos, las distintas funciones se resienten en sus manifestaciones de esa falta de equili-

brio; en último resultado, el organismo sufre y la planta no alcanza su desarrollo normal. — En otras páginas demostramos los efectos consiguientes á determinadas causas: en este lugar deseamos, contrayéndonos á la luz, presentar brevemente el cuadro de los accidentes que se originan cuando no ejerce sobre las cañas su accion benéfica con suficiente amplitud.

Consultando las leyes generales de la fisiología vegetal, vemos que la luz aumenta la absorcion por las raíces, activa la evaporacion del agua por las hojas, la cual á expresarnos con propiedad calificarémos de verdadera transpiracion, efectos unidos por más de un lazo; determina y regulariza la descomposicion del acido carbónico, y por lo tanto, fijando el carbono y contribuyendo á otras reacciones, concurre á la produccion de todas las materias carbonadas. — Así la materia verde de las hojas, las sustancias olorosas, *azucaradas*, etc., se originan en los vegetales expuestos á la accion de la luz. — Las plantas que exigen para ejercer sus funciones la accion intensa de la luz, si son colocadas en puntos donde no puedan recibir cumplidamente la influencia de los rayos luminosos, pierden su hermoso color verde oscuro, que cada vez más claro, llega al fin al blanco completo; sus tallos se adelgazan; adquieren ménos consistencia, pierden parte de su olor y sabor; y concluyen, por fin, por contraer la enfermedad conocida con el nombre de *palidez*. Esta enfermedad puede desaparecer si se cambian con acierto las condiciones que la han producido; entónces se ve que á medida que obra la luz, comienza la materia verde de las hojas á manifestarse; la succion por las raíces se acrece; la transpiracion por los órganos foliáceos aumenta, el acido carbónico del aire es descompuesto en mayor cantidad, y al cabo de cierto tiempo se restablece la armonía entre todas las funciones normales de la planta.

Debemos, sin embargo, manifestar que la palidez se origina con frecuencia por el influjo de ciertos requisitos especiales del terreno, áun cuando la luz concurra y pueda mos_

trar su accion. — Sin hacer mérito de los retoños que vegetan en las cenizas, podemos citar infinidad de ejemplos de vástagos completamente *blancos*, sin el más pequeño viso verde, los cuales hemos visto en cañaverales al lado de otros retoños normales. Aun hay más : hemos plantado caña á la sombra, y si bien notamos en ella un crecimiento en extremo menguado, sin embargo, las plantas estaban verdes. — Este último fenómeno se nota muy bien en las resiembras tardías que crecen en medio de lozanas macollas.

Los fenómenos que acabamos de manifestar se muestran cuando la caña crece en circunstancias en que le falte la luz necesaria para el ejercicio de sus funciones. — Las cañas sembradas muy juntas, de manera que mutuamente se intercepten los rayos luminosos ó las que se plantan en sitios sombreados, se desarrollan delgadas ; contienen poco azúcar cristalizable en sus jugos, mayor cantidad de azúcar incristalizable y gran proporcion relativamente de principios azoados ; sus tejidos blandos se encuentran impregnados con un exceso de agua, están *achachotados;* ahijan poco. — En suma, recíprocamente desempeñan con respecto unas de otras los oficios de yerbas adventicias. — Cuando se cortan esos campos se encuentran en el mismo caso que aquellos que se siegan prematuramente, no sólo con respecto al rendimiento en azúcar y dificultad en la elaboracion de sus jugos, sino tambien considerando la suerte futura del cañaveral. — En efecto, tanto da cortar cañas no crecidas en el grado conveniente, porque para ello no han dispuesto del tiempo necesario, como segar tallos mal desarrollados y peor constituidos, porque sus periodos vegetativos no se han realizado en los requisitos precisos para su incremento y madurez. — Ya demostrarémos en su oportunidad los males consiguientes á los córtes prematuros; por lo tanto, no nos detendrémos en enumerar los perniciosos efectos originados por las siegas llevadas á cabo en cañas imperfectamente desarrolladas por otros motivos. Tambien nos ocuparémos más adelante en

descubrir y hacer patente la influencia que ejerce sobre los retoños la naturaleza de la semilla: pues bien, en el caso de cortar cañas mal desarrolladas nos ponemos, con respecto á la reconstitucion expontánea y natural del plantío de caña, en las mismas circunstancias en que nos hallamos cuando sembramos un campo, disponiendo de mala semilla, y ademas colocamos ésta en defectuosa posicion, pues realizamos, en último resultado, casi una *siembra á jan;* pudiendo quedar descubierta una parte más ó ménos considerable del trozo ó estaca multiplicadora. — Todos los agricultores del país, al reconocer la necesidad de realizar los córtes cuando las cañas se encuentran en su apogeo de desarrollo, expresan esa idea, relativamente á la reconstitucion de los cañaverales por los tallos subterráneos, manifestando que es preciso *cortar las macollas cuando se hallan bien encepadas.* Pues bien; tan mal encepadas se encuentran cuando no han dispuesto del tiempo necesario para alcanzar todo su desarrollo, como en los casos en que, á pesar de haber gozado de todo el tiempo exigido por su organizacion, no llegan á su auge de crecimiento y madurez, por no haber vegetado en las condiciones necesarias á fin de que sus distintos períodos vegetativos se efectúen cumplidamente, realizando en todos y cada uno las funciones coordinadas, que deben desempeñar en el tiempo destinado por la naturaleza.

A nuestro entender, una de las causas que con más frecuencia determina la deterioracion de los cañaverales es precisamente el error de sembrar las cañas demasiado unidas, pues aunque al segundo año muera gran número de cepas, y las que queden se encuentren entónces suficientemente separadas unas de otras, no por eso dejan de producir débiles retoños, los cuales, á ménos de no vegetar en circunstancias muy propicias, que contribuyan á robustecerlos, dan muy malos resultados y al próximo córte no vuelven á brotar, ó si lo hacen, es bajo una forma poco productiva. — Repitamos aun, que, en los plantíos en los cuales las macollas se encuentran muy unidas, desempeñan las unas con respecto á las

otras el papel nocivo de *yerbas adventicias;* por lo tanto mutuamente se perjudican.

Excusado nos parece agregar que, segun este órden de ideas, se demuestra por completo que el interes bien entendido del hacendado está á todo precio en cultivar sus cañas con arreglo á los principios de la ciencia, pues de esta manera, no sólo obtiene inmediamente una retribucion crecida de sus afanes, sino que, ademas, prolonga la existencia de sus campos de caña, lo cual le es en extremo beneficioso.

Todos los hechos referentes á la accion de la luz sobre las funciones que se realizan en el organismo de la caña quedarán plenamente demostrados en nuestros *Estudios experimentales acerca de la vegetacion de la caña*

Eleccion de la semilla (7). — En nuestros *Estudios experimentales acerca de la vegetacion de la caña* hemos puesto fuera de duda cómo el vigor de los retoños era proporcional á la cantidad de alimentos, que en el cañuto encontraba la yema para nutrirse, en los primeros tiempos de su desarrollo : por otra parte, cuando nos ocupemos de la *preparacion de las tierras* y de la *cantidad de semilla necesaria para sembrar una extension determinada de tierra*, lo mismo que en otras páginas de este libro, demostrarémos cuán importante es propender al desarrollo uniforme, continuo y progresivo de los retoños; nada es tan nocivo como que se detenga el crecimiento, siquiera ese retardo sea de corta duracion. — El desarrollo inicial ejerce siempre alguna influencia sobre los posteriores. — La eleccion de la semilla es, pues, un punto prominente; de sus circunstancias depende la suerte inmediata y futura del plantío de caña; las macollas de caña que provienen de buena semilla ahijan mejor, y en su oportunidad, crecen más lozanas, resisten con más fuerza á la accion de las sequías y de otros accidentes adversos.

Presupuestas estas sucintas é incompletas consideraciones,

vamos á ampliar algunos de los particulares que á ellas se refieren.

En los *Estudios experimentales acerca de la vegetacion de la caña* hemos probado que la yema, al desarrollarse, se alimenta á expensas de las materias contenidas en el cañuto, de las cuales, en rigor, tan sólo necesita una pequeña parte, indispensable á fin de que se formen y crezcan los órganos destinados á extraer de la tierra y del aire las sustancias propias para la nutricion de la planta, originada por la evolucion del boton. Tan pronto como el vegetal se halla completo, si son favorables las condiciones en las cuale sse verifica su crecimiento, alcanza despues de algun tiempo, poco más ó ménos el desarrollo que habria logrado si al tomar aumento y vigor hubiera dispuesto de una proporcion superabundante de alimentos encerrados en el cañuto. — Este experimento, que practicamos mutilando las cañas, ha sido corroborado por otro que instituimos sembrando cañas imperfectas. — A este efecto, elegimos algunos tallos de retoños aéreos, y los plantamos en un terreno eminentemente feraz y bien preparado: nacieron las yemas, y se presentaron los vástagos tan endebles y raquíticos, que con dificultad, á primera vista, se habria creido que semejantes plantas eran cañas. — Transcurrido algun tiempo, se fortalecieron los retoños, continuaron su desarrollo y ostentaron pronto la más potente y lozana vegetacion.

Así, en condiciones favorables, la peor de todas las semillas, los tallos más imperfectos, pueden producir por el crecimiento de sus débiles yemas, cañas que alcancen al cabo de algun tiempo un desarrollo *algun tanto* comparable á aquel que logran las plantas originadas por tallos bien sazonados, sosteniendo yemas perfectas y bien nutridas. Pero, en las mismas condiciones, una buena semilla habria producido en ménos tiempo macollas más robustas, bien encepadas y ostentando un fecundo mateamiento, que aquellas que procedian de estacas imperfectas, sosteniendo yemas que tras su miserable constitucion tienen que ser mal ali-

mentadas. — Estos experimentos demuestran hasta la evidencia cuán importante es operar en propicias condiciones de suelo, idóneas circunstancias atmosféricas y siguiendo las reglas de un buen cultivo : asimismo prueban la influencia de la semilla, pues, ya se empleen cañas imperfectas, ora se planten cañas mutiladas, en ámbos casos no sólo apareció raquítico el retoño, sino que tardó mas tiempo en desarrollarse. — De no haber sido los requisitos en que creció tan benéficos, es claro que nunca habria podido tan menguada planta alcanzar un incremento notable ni aun siquiera habria aparecido sobre la tierra. — En numerosas ocasiones al menor contratiempo perece. — Por el contrario, la mejor de todas las semillas habiendo menester realizar sus evoluciones en circunstancias impropias de suelo, accidentes meteorológicos y cultivo, conduce á resultados poco favorables ó funestos.

Puesto que la semilla ejerce alguna influencia, en condiciones favorables relativamente á la aparicion de los retoños, mostrando ademas su accion respecto del tiempo que han menester éstos para crecer, es indudable que cuando tratemos de elegir cañas para verificar las siembras, debemos escoger aquellas mejor desarrolladas, pues éstas producirán desde el principio potentes vástagos, susceptibles de aprovechar por completo é inmediatamente todas las circunstancias ventajosas, estando por otra parte en disposicion de luchar con buen éxito contra los accidentes opuestos á su lozano incremento. — De este modo, en las condiciones más favorables por lo ménos se gana tiempo, pues las cañas se desarrollan mejor y más pronto y en requisitos ménos propicios, los órganos mejor nutridos pueden funcionar con más actividad que en los casos en los cuales se encuentren endebles, y tengan que estar sometidos por completo á los beneficios eventuales, producidos por las circunstancias exteriores.

Creemos que debe elegirse para sembrar, caña de planta, en cierto grado madura, cuyas yemas no estén, sin embargo,

desecadas, pues las cañas tiernas en tierras bajas se pudren con más facilidad, y en terrenos altos, si sobre todo se muestra una carestía de lluvias, y si se siembra á pequeña profundidad, esas mismas cañas se secan; siendo tambien posible que, como la caña muy tierna encierra la cantidad de agua necesaria para que se desarrolle la yema, si se planta en seco nazca inoportunamente apesar de acaecer una seca perjudicial al retoño. — Estos motivos son suficientes para establecer, fuera de toda duda, que para semilla se deben elegir tallos bien desarrollados con hermosos cañutos, los cuales sustenten yemas bien constituidas; en esas circunstancias el retoño, por sus virtudes propias, aparece más lozano, fuerte y vigoroso y se encuentra mejor nutrido, por los alimentos contenidos en el cañuto. — La *caña de planta* de una manera absoluta se puede asegurar que es la mejor para la multiplicacion; mas tambien puede ser buena la *soca planta* ó la *soca* si reune las circunstancias que acabamos de enumerar (8). Volvemos á repetir, porque el punto es muy importante, que cuando se destinan para semillas cañas imperfectas, á ménos que el suelo no sea muy feraz, las influencias atmosféricas en extremo favorables y el cultivo bien entendido, se corre el peligro de obtener fatales resultados; y de todos modos, por buenos que sean éstos, siempre se verifican al cabo de más tiempo que aquel que habria sido menester esperar para conseguirlos, usando desde luego una buena semilla. — Práctica lamentable y errónea á todas luces es, pues, dedicar para la siembra algun campo acaguasado, con el sofístico motivo que sus tallos, de diminutos cañutos, contienen en igualdad de dimensiones mayor número de yemas. — Precisamente á lo que ménos se deberian destinar esas leñosas cañas es á servir de semilla.

De una manera absoluta podemos asegurar que, nunca un campo se siembra con estacas de idénticas propiedades. — En efecto, en un mismo plantío no todas las macollas son iguales; en la misma macolla no todos los tallos adquieren

igual desarrollo; en el mismo tallo no todos los cañutos se corresponden en iguales proporciones, ni por naturaleza se hallan en el mismo punto de crecimiento; por lo tanto, jamas de un modo absoluto se consigue realizar una siembra disponiendo de igual semilla para cada una de sus partes. Por estos motivos, en las mismas circunstancias, segun las cualidades especiales de la semilla, pueden ó no brotar las yemas. — El mismo campo sujeto á las variaciones de seca y humedad, etc., sufrirá efectos diferentes en sus diversas porciones con arreglo á los requisitos de las estacas que en cada una de sus partes se encuentren.

Para terminar la discusion de este punto, concluirémos recomendando que se verifique un ensayo comparativo : siémbrense doce surcos con semilla de mala calidad, y al lado siémbrense otros doce surcos empleando tallos perfectos. — En las mismas circunstancias se verá que todas las ventajas y duraderos beneficios se muestran patentemente en la siembra realizada con tallos perfectos.

Hemos discutido los particulares relativos á la eleccion de la semilla en el concepto de sus cualidades propias; réstanos agregar algunas indicaciones respecto de su situacion. — Siempre se debe reservar el campo sin cortar de donde se ha de tomar la semilla, en el lugar más próximo al sitio en que se ha de verificar la siembra. — De este modo se disminuye el costo del tiro, circunstancia digna de atenderse, porque por lo comun se ejecutan las siembras cuando llueve ó está húmedo el suelo. — Teniendo la semilla en gran cantidad y fácilmente en el punto deseado, las plantaciones se llevan á cabo con rapidez y ménos mano de obra, de suerte que en un tiempo dado se siembra mayor extension de terreno que en el caso de no poder disponer de la cantidad de semilla necesaria. — Es conveniente sembrar con rapidez para aprovechar la estacion del año y la sazon de la tierra.

Simiente de la caña. – En la actualidad la caña se propaga en todos los países en que se cultiva por medio de

estacas ó secciones de su tallo. — La simiente ó grano ha perdido sus propiedades germinativas, á consecuencia precisamente de esa continua multiplicacion por el tallo, requisito que ha concluido por modificar por completo la naturaleza de la planta, disponiéndola para un desarrollo desmedido del tallo, y constituyendo todos los órganos para funciones distintas de aquellas encaminadas á producir granos, en cuyo caso el tallo guardaria un desarrollo y composicion adecuados á esos fines. — La caña, tal cual existe hoy, es un vegetal modificado por el cultivo.

Muchas personas opinan que seria en extremo útil obtener simientes fecundas; unas, porque juzgan que empleándolas las siembras serian más fáciles de ejecutar; otras, porque creen que así se podria mejorar la caña, que consideran degenerada; en fin, algunas, porque discurren que seria muy conveniente conseguir nuevas variedades de caña. — Examinarémos todos estos aspectos del particular.

Admitiendo que podamos obtener simientes fecundas, susceptibles de propagar la caña, lo cual consideramos más fácil de lo que generalmente se cree, ese resultado seria interesante en el punto de vista científico, mas nunca podrian servir los granos útilmente para multiplicar la caña, cultivada industrialmente con el intento de extraer de ella azúcar cristalizable en gran cantidad, sin que en plena madurez contenga azúcar incristalizable. — Siempre seria preciso perfeccionar las cañas originadas por las semillas, propagándolas por medio de estacas, lo que á no dudarlo exigiria un cierto número de repetidas multiplicaciones, realizadas en circunstancias convenientes. — Las cañas producidas por las simientes no alcanzarian tanto desarrollo en sus tallos, y éstos no contendrian abundantes jugos, tan ricos en azúcar cristalizable. — En otros términos, creyendo progresar, habriamos retrogradado, y en vez de nuestra preciosa caña de azúcar, dispondriamos de una planta del todo semejante al sorgo. — Justamente fundándonos en estas ideas habiamos principiado á ensayar la propagacion del sorgo por medio de

estacas, con el objeto de perfeccionarlo, modificando la naturaleza de su tallo.

Sin querer discutir el orígen de las variedades de caña existentes, creemos que seria exponerse á incurrir en un error el admitir en absoluto la multiplicacion por semillas como el único medio á que es preciso recurrir para explicarlo. No es imposible que esas variedades se hayan producido por modificaciones accidentales de la yema, las cuales se han trasmitido despues con facilidad, gracias precisamente á la costumbre de multiplicar la caña por estacas. — Infinidad de hechos demuestran que la multiplicacion por semillas no es el único arbitrio á que indefectiblemente tengamos que recurrir para obtener nuevas variedades.

Respecto á la necesidad de producir nuevas variedades de caña, á nuestro parecer el deseo es por completo inoportuno, pues, por fortuna, tenemos todo cuanto podemos apetecer en ese concepto. — En efecto, como planta forrajera propia para alimentar á los animales, ahí está la *caña morada de Batavia*, la cual posee un tallo tan tierno que se raja expontáneamente, ahijando mucho, y cuyas flexibles hojas sirven de pasto agradable. — Esos tallos, reducidos á aserrin, serian utilizados del modo más provechoso para nutrir toda especie de ganado. — Para extraer azúcar, en variedad susceptible de mantenerse derecha sin encamarse, disponemos de la *caña de la tierra;* y en grandes variedades, que han menester postrarse por las dimensiones á que llegan, se nos ofrecen las cañas *blanca de Otahiti*, *cristalina*, *cinta verde*, *cinta morada* y *de Borbon;* todas variedades en extremo productivas cuando se cultivan en suelos fértiles y prodigándoles incesantemente todos los cuidados necesarios durante sus distintos períodos de crecimiento. — La caña de la tierra es de una gran rusticidad; *aguanta* varios córtes, realizados sin concierto; ahija mucho, y en buenos terrenos da excelentes resultados. En otro tiempo se plantaba para extraer de ella azúcar, y en la actualidad se destina al alimento de los animales ó para *chupar*. — Como planta forrajera tendria

gran valor si fuese suministrada á los animales en forma de aserrin, porque es algo dura, sobre todo al cabo de muchos córtes.

Ese deseo de buscar nuevas variedades de caña puede consistir sencillamente en la errónea idea de la degeneracion esencial y permanente de las variedades de caña conocidas, y tambien es posible tenga por fundamento el extraño propósito de llegar á conseguir una variedad tan sobrenatural, que sea productiva en grado eminentísimo, á pesar de las peores condiciones de suelo y de cultivo en que crezca.

Parece imposible que pueda juiciosamente sostenerse que en Cuba degenera la caña de una manera permanente, cuando á cada paso tenemos pruebas de las colosales dimensiones á que llega arraigando en fecundos suelos. — En ningun país del mundo llega la caña á obtener un desarrollo mayor que aquel que alcanza aquí. — En este prodigioso país se ven cañas cuyo metro pesa de 1,500 á 1,700 gramos. Así, pues, bastaria el más corto viaje por varios ingenios para quedar plenamente convencido de que la caña no degenera de un modo permanente á consecuencia de estables condiciones climatéricas. — Nuestro clima, por los torrentes de luz y de calórico que lo caracterizan, es en grado eminente propio para el desarrollo de la caña. — Lo que acontece es que crece con más ó ménos lozanía, segun sean los requisitos en que vive, y para admirar los más frondosos plantíos, basta mejorar el terreno y cultivar bien durante todos los períodos de la evolucion de la planta.

Aun cuando el asunto no requiera para ser elucidado más que observaciones muy sencillas, recurrirémos sin embargo á otras pruebas.

1.° De los experimentos expuestos á propósito de la eleccion de la semilla, se deduce que aun las estacas más raquíticas son susceptibles, en excelentes condiciones, de producir, al cabo de cierto tiempo, hermosas macollas. — Podrá suceder que la caña principal, originada por el crecimiento de la débil yema, no sea muy garrida; pero aquellas que vayan

brotando sucesivamente irán siendo cada vez mejores, puesto que progresivamente van siendo más fuertes las yemas y encontrándose en las más propias condiciones de nutricion. 2.° En nuestros *Estudios acerca de la vegetacion de la caña* hemos descrito experimentos por los cuales se viene en conocimiento de que la yema, disponiendo de una pequeñísima cantidad de alimento, si bien se desarrolla débil, concluye siempre y cuando crezca despues en ventajosas circunstancias, por originar soberbias macollas. —Estos experimentos, en su esencia, son los mismos que los anteriores, en los cuales se destinaron para la multiplicacion tallos en extremo pobres en materias alimenticias. 3.° De los ensayos que referimos al tratar de las *causas que determinan la depauperacion de los cañaverales*, resulta que cepas aniquiladas por vivir en un exhausto é infértil suelo, son capaces, trasplantadas á un fecundo terreno y creciendo en condiciones benéficas, de producir las más lozanas macollas.

Queda, pues, demostrado por la observacion y la experimentacion que la caña no degenera permanentemente, supuesto caso que crezca en requisitos favorables, así como tambien nadie dudará que podemos con la mayor facilidad obtenerla cual jamas se logra en otros países.

Despues de cuanto acabamos de manifestar no tendriamos necesidad de acumular nuevas pruebas para poner en su punto un hecho de tan fácil comprobacion. — Sin embargo, vamos, aun corriendo el riesgo de fastidiar al lector, á referir otros peregrinos experimentos. — En la parte de nuestra obra consagrada al estudio de la historia natural de la caña, describimos con el mayor y más escrupuloso cuidado todas las variedades de caña y las numerosas variaciones producidas por el influjo de los accidentes meteorológicos, circunstancias del terreno, requisitos del cultivo, número de córtes, influencia de la semilla, etc. — Entre todos esos hechos elijamos dos en extremo conducentes á nuestro fin.

En condiciones normales la caña cristalina puede ostentar cañutos de 22 centímetros de largo y hasta de 5 1/2 de

diámetro. — En una de sus pasajeras degeneraciones, en vez de aquel hermoso y particular color verde, que posee en su verdadero estado normal, se presenta con un color rojo vinoso : sus cañutos tienen de 10 á 12 centímetros de largo y de 2 á 3 centímetros de diámetro.

La caña de cinta morada, en todo su apogeo de desarrollo, tiene poco más ó ménos las mismas dimensiones. — En esta variedad hemos encontrado una infinidad de variaciones y entre ellas llama la atencion una, en la cual la lista amarilla ha desaparecido, mostrándose la caña con un color rojo vinoso de un todo igual á aquel que caracteriza la variacion de la caña cristalina, que acabamos de hacer conocer. — El parecido es tan completo que cualquiera, sin un detenido exámen, podria de golpe creer que se trata de una sola y única variedad de caña, cuando en el sér verdadero de las cosas son dos variedades diferentes ; pero, idénticas, al parecer, en sus dos variaciones. — En ese estado la caña de cinta, que ya no la tiene, posee cañutos de 7 centímetros de largo y de 2 á 2 1/2 de diámetro.

Si tomamos la caña cristalina así modificada ó la de cinta en el propio estado de aniquilamiento y si las plantamos en excelentes condiciones de terreno, cultivándolas juiciosamente, obtendrémos como resultado las más frondosas cañas, que ostenten en todo su esplendor los genuinos caractéres de las cañas normales en punto á tamaño, color, peso y composicion. — Por el contrario, las soberbias cañas normales plantadas en condiciones desventajosas, producen los tallos desmedrados que acabamos de describir. — El descaecimiento de la caña proviene, pues, no de una degeneracion esencial y constante, sino de una debilidad consiguiente á las adversas circunstancias de suelo y cultivo en que creció.

No se nos oculta el blanco á que tiran los que tan ansiosamente desean nuevas variedades de caña. — Aspiran á conseguir una variedad en extremo rústica, de acomodada condicion, que crezca igualmente bien en los mas exhaustos

suelos y en los requisitos más contrarios de cultivo y de accidentes atmosféricos, produciendo sin embargo gigantescos tallos llenos de jugos riquísimos en azúcar.

Este propósito es insensato en toda la extension de la palabra.

En efecto, Dios de toda eternidad ha creado toda la fuerza y toda la materia que desde el principio hasta el fin del mundo, tendrán de continuo, sin pérdida ni aumento, que irse transformando segun las leyes que las rigen. — Ningun sér orgánico tiene el poder de crear ni de destruir fuerza ni materia. — En ellos la vida es una ecuacion matemática entre la fuerza y la materia, cumpliéndose en circunstancias determinadas y dando orígen á fenómenos especiales propios del organismo que funciona.

La caña no crea azúcar : la forma mediatamente á expensas del ácido carbónico del aire, de los productos carbonados del suelo y del agua, por medio de sucesivas y escalonadas reacciones químicas y de fenómenos físicos que se realizan en la profundidad de sus tejidos. — Para que semejante cuerpo se produzca ó mejor dicho sea preparado en el organismo de la caña es de todo punto necesario que ese conjunto de aparatos exista y funcione normalmente, lo cual es en absoluto imposible que se realice si el terreno, los requisitos del cultivo y las circunstancias atmosféricas no concurren en la medida y tiempo oportunos. — No pudiendo crear materia, la caña *preparará* la cantidad de azúcar equivalente á los cuerpos que la producen, y miéntras en menor cantidad existan éstos, menor será la proporcion de azúcar.

Tan insensato seria querer que la cerril y escuálida vaca sabanera, que tiene que recorrer dilatados espacios para procurarse escaso sustento, produjese la misma cantidad de leche que una hermosa vaca inglesa, perfectamente alimentada y alojada, como esperar que una planta casi expontánea rindiese las mismas cosechas que la propia planta perfeccionada por el cultivo y viviendo en las mas prósperas condiciones. — Comprendemos que el sobrio bracman se con-

tente con lo que sin esfuerzo pueda buenamente suministrarle una pequeña variedad de caña, mas nosotros no podemos, en nuestras condiciones sociales, recibir con placer tan escaso producto. — Es necesario que logremos el máximum correspondiente á nuestros trabajos y capitales, para lo cual habemos menester cultivar la variedad más exigente, pues esa posee el organismo más apropiado para aprovechar por completo todas las circunstancias favorables y prepararnos así la mayor cantidad de azúcar. — Es, por todo lo expuesto, un error desear variedades rústicas poco productivas é incapaces de utilizar en la medida conveniente los prósperos requisitos, que costosa é inteligentemente debemos reunir en el cultivo de la caña. — Si semejante variedad existiese seria preciso abandonarla y adquirir á todo precio la planta perfeccionada.

En suma, debemos conservar ó crear las condiciones en que con más opulencia se desarrolla la caña y no buscar variedades acomodaticias que lánguidamente crezcan en requisitos poco favorables. — Y si alguna nueva variedad más fecunda se hallase en otros países, seria preciso apresurarse á introducirla entre nosotros. — En ese concepto bueno seria adquirir la caña *elefante*, que á ser cierto lo que de ella se dice, en este país seria un verdadero bambú por sus dimensiones.

Épocas mas convenientes para verificar las siembras. — Uno de los particulares de más importancia relativos á las siembras de caña, consiste en elegir el momento más oportuno de proceder á ellas, de tal manera que queden conciliadas todas las circunstancias que concurren inmediatamente á su ejecucion, todas las condiciones que presiden al desarrollo de la planta y los distintos particulares consiguientes á la siega. — Los puntos principales que es preciso tener en cuenta y discutir con acierto pueden reducirse á cuatro : 1.° Es necesario considerar los datos meteorológicos. 2.° Atender á la coincidencia del tiempo exigido por la

caña para alcanzar su mayor desarrollo y la época en que se ha de cortar para elaborar sus jugos. 3.° Los trabajos preparatorios que deben efectuarse en el terreno. 4.° La naturaleza de los terrenos en que se opera. — Ampliemos brevemente los particulares que se contienen en cada uno de estos puntos. — Debemos desde luego y en primera línea insistir acerca de la necesidad de poseer algunos datos meteorológicos, pues es de la mayor urgencia conocer poco más ó ménos la reparticion de las lluvias en la localidad en que se encuentra el ingenio, para poder esperar con algun fundamento la coincidencia de los riegos celestes con los períodos de la vegetacion en que más exija el organismo la benéfica influencia del agua. — El conocimiento de este dato es tan precioso, que muchas veces, teniendo preparado el terreno, se puede desde luego proceder á la siembra en *seco*, sin *sazon*, si hay probabilidad que próximamente acaezcan lluvias. — Cuando la semilla es buena y se planta con arreglo á los principios establecidos, se conserva con facilidad muchos dias debajo de la tierra hasta el momento en que llueve, en cuyo tiempo se promueve la evolucion vegetativa de las yemas.

Las siembras en seco pueden algunas veces proporcionar buenos resultados, y sobre todo se gana tiempo, se ejecutan los trabajos con más facilidad y el tiro de la semilla es ménos penoso; más apesar de reconocer todas sus ventajas en esos conceptos, siempre que sea posible, es más conveniente proceder á la plantacion en *sazon*, pues no sólo entónces la nascencia es más igual, sino que, ademas, en el desarrollo posterior se obtiene una notable ventaja en igualdad de circunstancias.

Extendiendo al cultivo de la caña las observaciones relativas á otros cultivos, recordarémos, con Gasparin, que para que el desarrollo vegetal se realice de una manera normal, es preciso suministrar al terreno una cantidad de agua de tal modo repartida, que merced á su presencia permanezca el mayor tiempo posible en un estado que se acerque á 0°,23

de humedad á los treinta centímetros de profundidad, miéntras duren los trabajos de preparacion de las tierras y durante todo el período de la vegetacion herbácea, y que se aproxime á 0°,10 de humedad en los instantes en que se efectúa la madurez del fruto y de la semilla. — Esta proposicion, que permite apreciar en cada localidad la buena ó mala reparticion de las lluvias, reune en fórmula sintética y exacta todos los elementos que es preciso apreciar cuando se juzga el estado más favorable de la tierra con respecto á la vegetacion tocante á la humedad, á saber : la cantidad de lluvia, la de la evaporacion, la naturaleza y situacion del terreno; por consiguiente, la proposicion que acabamos de manifestar en su conjunto nos conducirá á legítimas consecuencias en las cuales no se envuelvan los errores que la apreciacion de cada uno de esos elementos y sus relaciones hubiera podido introducir, si aisladamente hubiesen sido examinados y comparados.

Este principio general se aplica con propiedad al cultivo de la caña, pues, como demostrarémos en otro lugar (Sequías-Regadío), el concurso del agua es necesario para que la planta alcance su apogeo de desarrollo; mas una vez que éste se ha conseguido, es conveniente que decrezca la suma de agua suministrada á la vegetacion, para que los jugos tengan tiempo de adquirir mayor densidad, notable riqueza sacarina y benéfica pureza en su composicion. — Otros beneficios se originan con respecto al córte, al tiro, etc., de la seca durante la siega, bien entendido considerada en ella misma, pues con respecto al campo cortado conviene que reciba agua, extremos opuestos que sólo se concilian por medio del regadío.

Como hemos tenido oportunidad de manifestarlo varias veces, es preciso no cifrar todas nuestras esperanzas en la frecuencia de las lluvias, ni tampoco es prudente contar por completo con las condiciones naturales del suelo : es necesario que nos ayudemos con nuestra industria y que tratemos de crear y de mantener, hasta el punto posible, la *fres-*

cura del terreno en los suelos que inicialmente no la posean, y que siempre pueden más ó ménos transitoriamente perderla, por medio de las labores profundas bien entendidas, desagregando el subsuelo, saneando interiormente el terreno (drenage), incorporando al suelo los correctivos y abonos convenientes, aumentando el espesor de la capa labrantía y realizando las oportunas labores de cultivo.

Las razones que acabamos de exponer muestran cuán importante es anotar en los *libros diarios* de la finca algunas observaciones meteorológicas, por cierto bien fáciles de ejecutar, susceptibles de disipar muchas dudas, y provechosas para dirigir con el mejor acierto los trabajos agrícolas.

Cuanto hemos expuesto con relacion á las lluvias, independientemente de otras consideraciones, seria ménos atendible si tuviésemos los medios de establecer un buen sistema de regadío.

Hemos manifestado que debemos tener muy presente hacer coincidir el mayor desarrollo de la caña con la época del año más oportuna para segarla y proceder entónces á la elaboracion de los jugos contenidos en sus tejidos. — En nuestros estudios acerca de la siega ó córte de la caña hemos expuesto, con toda la ampliacion necesaria, el conjunto de razones que militan á favor de la siega de las cañas que hayan alcanzado el período de plena madurez : allí señalamos los males anexos á las siegas anticipadas, y tambien indicamos los defectos de los córtes postergados. — En la isla de Cuba se siembra la caña, de *frio*, desde principios de setiembre hasta fines de diciembre, ó de *primavera*, comprendiéndose con este nombre las efectuadas desde mediados de abril hasta mediados de junio : en estas dos clases de siembras se distinguen en seguida las *tempranas* ó *tardías*, segun el momento en que se llevan á cabo : las siembras que se ejecutan desde enero hasta abril se denominan de *medio tiempo*. Muchos hacendados no se guian por principios fijos : siembran indistintamente en el transcurso de todo el año, con tal que haya sazon; así es que, áun durante la molien-

da, siempre que interrumpen los trabajos, *cuando paran*, siembran, resiembran y chapean el campo. — En más precisos términos : sin criterio especial, siembran más cuando pueden que cuando deben hacerlo. — Otros agricultores, más juiciosos, prefieren verificar sus *siembras de frio tempranas*, y consagran todo el resto del tiempo á cuidar el campo, cuando las tareas de la molienda se lo permiten.

Las siembras de primavera presentan el gran inconveniente de no poder ser aprovechadas con fijeza de una manera ventajosa en la inmediata zafra, á ménos que la naturaleza del terreno y su preparacion, los cuidados de cultivo y las circunstancias atmosféricas, no hayan sido en extremo favorables y se hayan aunado en sus efectos parciales y respectivos para producir un resultado útil. — De lo contrario, la caña no se desarrolla, *se queda :* sólo puede ser molida á la segunda zafra : en este caso es posible acaezcan los inconvenientes expuestos en nuestros estudios acerca de la siega de la caña fuera de su último período de desarrollo : si se corta ántes de completar su madurez, produce jugos poco azucarados y de difícil elaboracion, y el córte puede acarrear los males anexos á las siegas anticipadas con respecto á la duracion y producto sucesivo del campo.

Con arreglo á estas razones, no nos cansarémos de censurar la conducta de muchos hacendados que, en vez de atender á los cuidados más urgentes del cultivo, se dedican á sembrar de primavera hasta fines de junio, y alguno conocemos que lo ha hecho en tierras no labradas y con azadon! Somos, en tésis géneral, tan opuestos á las siembras de primavera, cuando no es posible regarlas, que aun en el caso de tener tierras preparadas, prefeririamos sembrar en ellas cualquier otra planta que nos rindiese la cosecha hácia setiembre, octubre ó noviembre, pues así estariamos siempre en tiempo de sembrar de frio y de ganar anticipadamente una parte ó la totalidad del valor de los jornales empleados en la preparacion de los terrenos. — Las siembras de frio verificadas de setiembre á noviembre son las que nos parecen

más convenientes, no sólo en el concepto de la produccion en azúcar, sino tambien considerando la suerte de las cepas despues del córte. — Con razon, pues, dicen sentenciosamente nuestros prácticos mayorales : « Las siembras de frio son las que *levantan* los ingenios. »

Los trabajos preparatorios del terreno influyen tambien respecto de la juiciosa eleccion de la época de verificar las siembras; y para poder justipreciar este punto, es necesario tener en cuenta el número de trabajadores de que se dispone, la extension de las siembras, la facilidad ó dificultad de ejecutar las tareas, etc.

La naturaleza del terreno debe ser tomada en consideracion en lugar preferente, pues, segun sus circunstancias, vegetará la caña con más ó ménos vigor, se harán sentir ciertos defectos con mayor ó menor intensidad, variarán los trabajos y jornales, etc.

Esto nos prueba cuán importante es conocer las circunstancias del terreno en que se opera, y por tanto la necesidad de los estudios agrológicos, los cuales deben ser llevados á cabo ántes de proceder á cualquier operacion agrícola. — La tierra es el instrumento, la máquina con que, por medio del organismo vegetal y de la atmósfera, vamos á determinar la creacion de los productos orgánicos : es preciso, pues, estudiar los diversos órganos ó partes de la máquina (disposicion geológica, propiedades físicas y fitolépticas, composicion química), y enseguida, coordinándolos, ver cómo se armonizan en su conjunto para producir el resultado. — Suponiendo que naturalmente no existiese el beneficioso equilibrio estable entre todos esos elementos, preciso será introducir en ellos reformas que apropien el terreno á la naturaleza de la planta que en él se va á cultivar. — En vez de practicar ese exámen analítico, se puede recurrir á la prueba directa, é inquirir, como lo ha expresado Boussingault, la *opinion de la planta*. — Nosotros hemos denominado *propiedades fitolépticas* aquellas que percibe la planta en su contacto con el suelo y que determinan los fenómenos

de su vida. — Esta última circunstancia nos demuestra cuán importante es el conocimiento de la práctica adquirida durante muchos años en una localidad, pues cuando se ha estudiado con esmero y conocimiento, se tiene la resultante de un conjunto de variables, que no todos pueden apreciar en sus mutuos efectos, en sus armónicas y coordinadas acciones y reacciones. — Debemos agregar que, á falta de la historia de la vegetacion de la planta que se va á cultivar, podemos obtener indicaciones muy útiles observando cuáles son los vegetales que naturalmente crecen en aquel suelo, ó los que con mejor éxito se cultivan en él.

II. — Para hacer más patente la verdad de las ideas que acabamos de manifestar, creemos oportuno aducir algunas consideraciones respecto de los datos que se desprenden de la serie normal de las evoluciones vegetativas de la caña, y aquellos relativos al tiempo que necesita ó reclama la gramínea que nos ocupa para alcanzar su apogeo de desarrollo.

A primera vista, si la época más propia para sembrar se eligiese sólo atendiendo á la duracion del tiempo que permanecerá la caña en el campo, pareceria que era indiferente sembrar en mayo y cortar en diciembre del inmediato año, puesto que entónces nos encontrariamos, calculando la duracion del tiempo, en el mismo caso que si sembrásemos cañas de frio en setiembre, y las segásemos en la segunda zafra, en el mes de abril : en ambas circunstancias la caña habria permanecido igual tiempo en el campo; pero en este particular es preciso considerar la influencia de las estaciones sobre la vegetacion de la caña en general, y más en relacion con su madurez, verdadera defecacion fisiológica de sus jugos y acrecentamiento de su riqueza sacarina. — En efecto, las cañas de frio para madurar gozan, á su debido tiempo, en la época normal que les destina su organizacion, de la estacion más seca, miéntras que las de primavera, de un año para otro pasan por el período de las lluvias, en un momento en que ya no las han menester con igual intensi-

dad, pues los riegos celestes en exceso, en esas circunstancias, propenden á promover y excitar todas las funciones vegetativas, dando orígen á *criollos*, retoños ordinarios y aéreos; ademas en la paja se crian infinidad de animalillos que pican la caña, etc.

Debemos, sin embargo, advertir que en los terrenos altamente feraces, merced á un buen entendido cultivo y á una constante frescura, si las condiciones meteorológicas son favorables, al año se *puede* cortar con beneficio la caña de primavera; mas no por eso déjese de tener muy presente que en nuestro clima, en grado eminente propio para el cultivo de la caña, si las circunstancias favorables se aunan, las grandes especies de esta gramínea, tratándose de caña de *planta*, necesitan más de un año para crecer por completo y alcanzar su último grado de madurez. — Y tanto es así, que el desarrollo total es relativo á la fertilidad del suelo, á las circunstancias meteorológicas y del cultivo, que algunas veces las cañas que crecen en terrenos poco feraces y en requisitos no muy convenientes, si se siembran en mayo *agüinan*, ó florecen en noviembre y diciembre, esto es, al cabo de siete á ocho meses : entónces es urgente cortarlas, pues en adelante sólo se conseguiria favorecer el desarrollo de las yemas aéreas y subterráneas, en detrimento de los tallos formados. — En los terrenos muy fecundos, etc., las cañas de planta de frio no agüinan en el próximo invierno, y áun podemos agregar que conocemos tierras tan fértiles, que en ellas sólo agüinan los plantíos despues de varios córtes. — Las cañas, en esos suelos, parece « que siempre crecen », pues el penacho que corona su fin no se muestra. — Por otra parte, nosotros hemos tenido cañas de más de cien cañutos, con cuyo hecho se podrá juzgar cuánto tiempo vegetaron. — Debemos advertir, para evitar errores, que la florescencia marca el término del desarrollo; mas no es siempre un signo ó carácter cierto, seguro é indefectible de la madurez, considerada ésta en el doble concepto de la defecacion fisiológica de los jugos y de su riqueza sacarina. — Cañas *agüinadas*

pueden rendir muy poco azúcar, sus jugos posible es que sean de difícil elaboracion, etc. — Aun añadirémos más : conviene *moler* cañas bien maduras y desarrolladas, que no hayan agüinado; siempre los jugos de las cañas que han florecido se encuentran más ó ménos alterados. — No es oportuno estudiar aquí el fenómeno de la florescencia, descubriéndolo en los conceptos de su historia natural y química; pero, aun corriendo el riesgo de anticipar y de repetir ideas más oportunas cuando tratemos de la siega de la caña, no podemos dejar de la mano este particular sin insistir acerca de la alteracion de los jugos de las cañas agüinadas, al ménos considerando sus últimos cañutos. — En efecto, conviene que distingamos la alteracion producida por la formacion de los retoños aéreos, y los defectos naturales dependientes de la falta de madurez de ciertas partes del tallo. — Los jugos de los últimos cañutos no maduros, desde el momento en que no crece más la caña, se emplean en nutrir las yemas, y así que éstas van desarrollándose, alteran de más en más los jugos de la caña. — Así, pues, en absoluto, aun sin el desarrollo de las yemas, esos cañutos no servirian para elaborar azúcar cristalizable : luego que las yemas crecen y se nutren á expensas de ellos, los jugos se modifican y empobrecen de más en más. — Por otra parte, ese brotar de las yemas cunde por toda la caña, que muchas veces se *nace* por *completo en pié*. — Como hemos dicho, un campo agüinado debe ser cortado inmediatamente, y lo mejor es anticiparse y cortarlo cuando por la modificacion de las hojas se anuncia la florescencia. Por fin, terminarémos repitiendo con un hacendado amigo nuestro : *año de güin, año ruin.*

Para que no pueda quedar la más pequeña duda acerca de las ideas que venimos exponiendo, conviene, aun incurriendo en fatigosas repeticiones, que las desenvolvamos en otra forma. — Prescindamos de los riegos celestes, como requisito necesario para la vegetacion; admitamos que nos sea dado procurarnos sus beneficios en los momentos oportunos, por medio del regadío, ¿será racional en ese caso des-

atender el curso de las estaciones? Si las lluvias excesivas fueran siempre convenientes en todos los períodos del desarrollo de la caña, es inconcuso que sólo debiéramos preocuparnos de aquellos casos en que careciésemos de sus beneficios, los cuales conseguiríamos por medio del regadío, mas como acontece lo contrario, es decir, que los riegos celestes, copiosos y repetidos en ciertos períodos de la evolucion de la caña, son nocivos con respecto á las funciones destinadas á la produccion sacarina, debemos siempre atender al curso de las estaciones para hacer coincidir la marcha de los fenómenos sucesivos y regulares de la vegetacion con los momentos del año, en los cuales, acaeciendo las excesivas lluvias, sean provechosas á las fases del desarrollo que se cumplen en las cañas; pues si los riegos celestes se realizasen en épocas en las cuales trastornasen la evolucion regular de las funciones de las cañas, habríamos entorpecido en vez de ayudarlas, esas beneficiosas manifestaciones de la actividad de los órganos.

Es indudable que la caña ha menester, en el curso de sus sucesivas evoluciones, de la necesaria proporcion de agua, á fin de que se verifique su desarrollo normal y continuo; mas tambien es cierto que si por falta de lluvias se detiene algun tanto en su crecimiento, más tarde, si goza de ese beneficio, adquiere nuevo vigor y con lozanía acrece, aun que siempre conserven los órganos formados durante la sequía vestigios de los efectos consiguientes á las circunstancias que presidieron á su desarrollo. — Examinando el punto á la luz de esta última idea, la dificultad queda reducida á determinar en qué período del crecimiento de la caña es ménos perjudicial la seca, y si despues de haberla sufrido puede restablecerse. — Los males que se originan en las cañas de frio por la accion de las sequías, son ménos considerables que aquellos que se muestran en las mismas circunstancias en las cañas de primavera *quedadas*. — Examinemos lo que sucede en semejantes plantíos. — Las cañas sembradas á principios de mayo gozan de todas las ventajas de las

lluvias; merced á ellas, su desarrollo inicial es rápido, continuo y regular : así que llega el mes de noviembre, ya muchos de sus vástagos ostentan algunos cañutos aparentes; los primeros, segundos y aun terceros hijos han brotado; en ese tiempo, sorprendidos por la seca, cuando más han menester agua, pues por la espaciosa superficie de su follaje se realiza una gran evaporacion, se detienen en su desarrollo, y más ó ménos bien resisten hasta el próximo mayo. — Así que comienzan las aguas se promueve una nueva vegetacion; pero los tallos que han sufrido los inconvenientes de las sequías, con dificultad continúan sus funciones, los hijos formados se desarrollan mal y lentamente, etc., todo se ha trastornado, y más tarde, cuando se procede á la siega, se halla poca caña útil, la elaboracion de sus jugos es difícil, el rendimiento pequeño y el azúcar de mala calidad. El plantío de frio que sufre la accion de la seca no padece ménos que el de primavera; pero los vestigios de los trastornos originados por la falta de lluvias, en pleno periodo herbáceo, cuando aun poco ó nada han establecido las cañas, cuando no se han desarrollado los hijos en grado notable, no son tan funestos en lo futuro; es cierto que hay que hacer grandes resiembras algunas veces, mas al fin las cañas, adquierendo nuevo vigor, se desarrollan bien y rinden una buena cosecha. — La caña de primavera *quedada*, que se corte ó se deje, siempre da malos resultados. Hasta aquí hemos discutido la materia considerando el caso en que la caña de primavera se haya detenido en su crecimiento por la seca ú otras circunstancias : supongamos el caso contrario : admitamos que no se muestre trastorno alguno en su desarrollo, en virtud de los requisitos naturales, ó merced á los trabajos de cultivo (*regadío*, escardas, binazones, etc.), ¿habrá inconveniente ó ventajas en segarla al cabo de un año? Comenzarémos manifestando que siempre subsisten en pié todas las consideraciones que se desprenden de las fases del desarrollo de la caña y de la estacion; al cabo de un año la

caña de planta presenta tallos que deben encontrarse en via de madurar, y no es conveniente excitar en ellos una desordenada y continua vegetacion, que no sólo hará que crezcan en tamaño, sino tambien promoverá una *hijería* poco útil, pues en ese caso se desvian las funciones de su curso natural encaminado á la madurez de los tallos desarrollados. — Al cabo de un año, hemos dicho, que con beneficio se puede cortar un campo de primavera, que haya crecido en buenas condiciones, y entre éstas colocamos en primera línea el *riego*, mas tambien es posible dejarle sin segar, á fin de que prosiga creciendo durante las aguas; más tarde, tan luego como comienza la seca, principiará á madurar, y cortado despues de los veinte meses, rendirá productos asombrosos. — Pero si se calcula lo que hubiese producido en el caso de haber sido cortado al año, y lo que se gana al cabo de veinte meses, se verá que mayor utilidad se habria conseguido cortándolo al año, pues en el transcurso del otro año rinde una nueva cosecha; los productos de estas dos cosechas son superiores á los que se obtienen en una sola, por más que estos sean considerables. — En esa caña de primavera de veinte meses se encuentran multitud de tallos muertos, picados, enraizados; ademas existen infinidad de retoños inútiles para la elaboracion, de los cuales nos ocuparémos cuando tratemos de la siega. Se aprecia bien el número de cañas muertas cuando casual ó intencionalmente se quema el cañaveral; entónces asombra la cantidad de tallos muertos y se nota que permanecen en el campo tantos ó más tallos que aquellos que se conducen al batey.

La gran cantidad de caña muerta nos demuestra concluyentemente la falta de armonía que ha existido en el desarrollo de los distintos tallos de la cepa, producidos del modo más desordenado.—En efecto, cuando la caña alcanza todo el crecimiento á que puede llegar en las circunstancias en que vive, ó *agüina* ó *muere*.—Si agüina gracias á los retoños aéreos, que sobre ella crecen, puede continuar viviendo

más ó ménos tiempo, pues esos retoños hacen que el tallo principal se conserve al servir de conducto alimenticio, por el cual tienen que subir las materias extraidas de la tierra por las raíces. Si la caña no agüina entónces se producen retoños del tallo subterráneo y el tallo aéreo, pobre de hojas y de otro cualquier recurso que sostenga la vida, tiene que dejar de existir, puesto que no es posible ni acrecentamiento por absorcion de materias alimenticias, ni conservacion estacionaria por una corriente que por él circule, supuesto caso que no se desarrollen retoños aéreos. — Las materias extraidas por las raíces son entónces aprovechadas por completo por los nuevos retoños.

Los tallos muertos indican que hubo una gran cantidad de ellos que llegó á su apogeo de crecimiento y que pudo haber sido aprovechada si otras circunstancias hubieran dirigido con regularidad su vida.

Con respecto á las cañas cortadas, las más de las veces hay que separar grandes trozos de cogollo, lo cual nos pone de manifiesto que no han llegado á completa madurez. — Precisamente á la circunstancia de detenerse la caña en su crecimiento ó de continuar normalmente desarrollándose es á lo que debe atribuirse la gran divergencia de opiniones que reina entre los hacendados respecto del valor de las siembras de primavera y de la época en que más convenga cortarlas.

Quizas nuestra exposicion haya parecido algo difusa á algunos lectores, mas el punto es importante, y creimos oportuno estudiarlo en todos sus aspectos. — En resúmen, para concluir, manifestarémos que las siembras de frio verificadas hácia principios de setiembre son las más productivas, sobre todo si natural ó artificialmente concurren todas las circunstancias para favorecer la vegetacion. — El regadío es indispensable á fin de que estas siembras rindan por completo sus beneficiosos productos y sobre todo para que siempre den resultados seguros; sólo de este modo se consigue el *mateamiento* regular, oportuno y provechoso : sólo así se

alcanza el crecimiento ordenado, uniforme y continuo de los tallos, evitando retardos y suspensiones (9).

Siembras a jan, de jan o con plantador. — La especialidad de la siembra cuyo estudio emprendemos, consiste sencillamente en abrir con una estaca un hoyo en la tierra, é introducir en él una porcion del tallo de la caña. Su nombre proviene de la misma palabra *estaca*, que se designa con la voz *jan*.

Estas siembras se ejecutan empleando janes de hierro, de madera dura ó mangos de madera engastados en un regaton metálico de forma cónica. — Los janes de hierro más usados son unas barretas que pesan cerca de catorce libras y tienen un metro y cuarenta y cinco centímetros de largo; presentan nueve centímetros de circunferencia, excepto en los treinta centímetros inferiores, en los cuales miden una circunferencia de once centímetros; esta extremidad más gruesa termina en una punta acerada, con el objeto de facilitar la introduccion del instrumento en la tierra; por la parte opuesta se dispone una superficie aplanada, destinada á romper las piedras : los janes de hierro son preferibles, pues los de madera, empleados en tierras pedregosas ó enraigadas, se quiebran con frecuencia. — El jan de madera dura (10) tiene por lo comun un metro y sesenta centímetros de largo; por su parte más delgada presenta una circunferencia de doce centímetros, y va insensiblemente adquiriendo mayor grueso, al punto de llegar á diez y siete centímetros de circunferencia, lo cual se verifica á $1^{m},35$ de longitud; desde ese límite comienza á ser cada vez más delgado hasta que á los treinta centímetros termina en punta. — Los janes que se construyen colocando un mango de madera en la pieza de hierro dispuesta al efecto, tienen en largo y grueso las mismas dimensiones que los de madera. — El regaton de hierro en que engasta el baston leñoso, posee una punta acerada, maciza, de quince centímetros de largo y sobre ella se encuentra la pieza hueca destinada á

contener el mango, la cual, por consiguiente, debe tener una capacidad proporcionada al cuerpo que se desea reciba en su interior, de tal suerte, que el conjunto se manifieste con las mismas dimensiones que aquellas que poseen los janes de hierro ó de madera dura.

Descritos los instrumentos, pasarémos á dar á conocer cómo se manejan, y á demostrar las circunstancias del trabajo que con ellos se realiza. Supongamos que se trate de sembrar un cañaveral de una superficie de un tercio de caballería de tierra, distribuida en 6 cordeles de ancho y 18 de largo. Se preparan por lo ménos dos cordeles, sogas ó tiras de majagua añadidas, de la misma dimension que presenta en su ancho el campo, y se tienden en línea bien recta, á la distancia conveniente uno de otro. Con ceniza ó con cal se señala la direccion del cordel, y en seguida se continúa la misma operacion hasta dejar marcadas las líneas paralelas en las cuales debe verificarse la siembra. En vez de trazar estas líneas con ceniza ú otro cuerpo, se puede dejar tendido el cordel, y así se evita el empleo de alguna mano de obra, necesaria para hacer aparente la direccion que se desea señalar. La permanencia del cordel tendido regulariza, ademas, la obra, por las indicaciones que es susceptible de suministrar, si se marcan en él los puntos igualmente distantes en que deben abrirse los hoyos.

Determinada la direccion que es necesario seguir en la siembra, se comienza la *janeadura*, la cual se practica introduciendo el instrumento en la tierra con la mayor inclinacion posible, de tal suerte, que cuando más, forme un ángulo de treinta grados con la superficie del suelo. La profundidad y la anchura que es útil dar al hoyo abierto varían segun las dimensiones de la caña empleada para semilla. Si la caña es gruesa y tiene cañutos muy largos, la cueva debe ser bastante ancha para permitir su entrada, y suficientemente profunda para que en ella queden enterrados por lo ménos tres cañutos. Por este motivo se eligen para sembrar á jan cañas que ostenten hermosas yemas, sostenidas por cañutos

no muy largos. Ademas, si al enterrar la caña en el hoyo se advierte que alguno de sus ojos no se encuentra en buen estado, es importante separar esa parte del tallo, así como tambien conviene cortar el resto de algun cañuto desprovisto de yema que haya quedado en la extremidad de la caña. El hoyo se profundiza introduciendo con violencia el jan las veces que sea preciso, y se ensancha volviendo el útil en todas direcciones; ántes de extraerlo, y por medio de un último movimiento, que con gran maestría ejecutan los obreros, inclinan el jan, se apoyan sobre él y casi levantan la tierra, que así queda aflojada, pues en ella se abren grietas (11).

Los hoyos pueden abrirse en distintas situaciones con respecto á la direccion del cordel: 1.° Se practican á cada lado del cordel, de tal manera, que los que se hallen fronterizos se encuentren separados por una distancia, poco más ó ménos, de treinta centímetros; por consiguiente, alejado cada uno del cordel por un espacio de terreno de quince centímetros en la línea de su direccion normal, es útil colocarlos á una distancia aproximadamente igual á la profundidad que tienen, la cual, como hemos visto, varía; sin embargo, en la generalidad de los casos se puede desde luego adoptar la de treinta centímetros. — En cuanto á la direccion relativa de esos hoyos, bien pueden todos ser abiertos en la misma; es decir, que los fronterizos sean paralelos, ó bien se disponen en direccion contraria uno de otro, de manera que prescindiendo de la tierra que media entre ellos, suponiéndolos aislados, si se aproximasen, se cruzarian. Este último órden presenta el inconveniente de que el trabajador necesita volverse para abrir el segundo hoyo despues de haber practicado el primero, lo cual le hace perder tiempo; pero semejante desventaja puede obviarse colocando dos obreros en cada cordel, de manera que uno abra hoyos á un lado, y el otro al lado opuesto. — Siguiendo esta disposicion, las yemas, al desarrollarse, encuentran más espacio para verificar su crecimiento relativo. 2.° Se

abren hoyos á quince centímetros del cordel, dejando entre ellos un espacio de treinta centímetros; despues, del lado opuesto, se practica otra série de hoyos á la misma distancia de la direccion normal, pero situados de modo que correspondan precisamente á los intervalos que separan los primeros; de manera que los hoyos de esta segunda série guardan entre sí la misma distancia y alternan con los primeros. — En esta variedad de siembra se obtienen, por lo comun, mejores resultados que cuando se colocan los trozos fronterizos. 3.° Por fin, se puede abrir una sola série de hoyos en la misma direccion del cordel, dejando entre ellos una distancia de treinta centímetros, poco más ó ménos. Existen otros modos de sembrar á jan, mas para hacerlos comprender preciso seria el auxilio de dibujos.

Practicados los hoyos, se introduce en ellos la caña, y se corta ésta por lo ménos al nivel de la superficie del suelo, con un cuchillo bien afilado, aunque conviene verificar la seccion un poco más abajo, para que no quede pedazo alguno descubierto sobre la superficie de la tierra; acto continuo se cubre con tierra, operacion que puede ejecutarse con el instrumento que sirve para dividir la caña; entónces se dan dos ó tres golpes para desmoronar el monton de tierra levantado con el jan : se *pica* la tierra y se concluye por apretarla con el pié. Es muy importante cortar la caña de modo que no quede parte alguna de ella sobre la superficie, pues en ese caso se podrian producir retoños aéreos, ó se desecaria en mayor ó menor grado el trozo enterrado. Cuando se siembra á jan imperfectamente, dejando sobre la superficie un pequeño trozo, se conoce esa siembra en algunos países, segun Boussingault, con la denominacion *de siembra de cañon*. Con respecto á la posicion en que es útil introducir la caña, debemos advertir que, para facilitar el desarrollo de la yema, conviene colocar el tallo en la línea del cogollo, de manera que los ojos broten siguiendo su direccion natural. Muchos creen que es más ventajoso introducir la caña en direccion opuesta á su cre-

cimiento natural, pues así la yema, al nacer, necesita recorrer mayor espacio subterráneo, dejando en el suelo un tallo más grande, el cual por fuerza origina un número más crecido de hijos. En ciertas condiciones quizá será conveniente ese método; pero como en casi todas circunstancias el fin deseado es que nazca la caña lo más pronto posible, creemos preferible la direccion que hemos indicado. Para que todas las yemas se encuentren colocadas, hasta cierto punto, en iguales condiciones, es preciso introducir la caña de manera que los ojos se hallen á los lados. Si sólo se tratase de sembrar un cañuto, seria conveniente enterrarlo de modo que el ojo quedase hácia arriba y la caña inclinada, pues así brotaria en un espacio de tiempo más corto. — En las siembras á jan se distribuyen los obreros en tres cuadrillas : janeadores, sembradores y *regadores* de caña (12).

Las siembras á jan, ó de jan, por lo comun se practican en terrenos recien desmontados (tumbas), donde verdaderamente en muchos casos proporcionan resultados admirables, procurando una gran economía en brazos y semilla, si se las compara con la siembra verificada con el azadon, la cual, en general, se lleva á efecto en esas circunstancias. En cuanto á las siembras á jan en tierras labradas con el arado, aunque muchos las ejecuten obteniendo efectos beneficiosos, creemos que no debe dárseles la preferencia, comparadas con la siembra verificada abriendo un ancho y profundo surco por medio del arado de doble vertedera, por los motivos que vamos á expresar: 1.° Las siembras á jan son más difíciles de realizar si se comparan con las siembras llevadas á efecto empleando el arado: en éstas el hombre apénas tiene que desplegar sus fuerzas físicas, miéntras que para manejar el jan se necesitan obreros robustos. 2.° Al abrir el hoyo y ensancharlo se aprietan sus paredes, de manera, que léjos de aflojar la tierra, le damos más consistencia. 3.° En las siembras á jan las yemas quedan á profundidades diferentes, de suerte que se desarrollan con irregularidad.

4.° En ellas no se puede con facilidad depositar el abono en la proporcion necesaria en el sitio en que se va á colocar la semilla; así privamos á la tierna planta de uno de los mayores beneficios que nos es dado procurarle en los momentos más críticos de su temprana existencia, en los cuales tiene que comenzar á constituir los órganos propios para el ejercicio de sus funciones. 5.° La siembra con el arado constituye una nueva labor que se da al terreno, pues el ancho surco abierto se cubre, despues de depositada en él la semilla, con tierra desmenuzada, sin contar que es posible graduar, no sólo la profundidad y anchura del surco, sino tambien la cantidad de tierra vertida en un momento dado sobre la caña.

Se nos dirá que en la siembra á jan se realiza una gran economía de semilla; mas ¿qué nos impide emplear el mismo *procedimiento económico* al verificar la siembra con el arado ó con el azadon? ¿Por qué en vez de colocar todos los trozos que caben en el surco, no se ponen en él, cuando más, dos? Si se reflexiona bien acerca de la economía de semilla que nos procura la siembra á jan, se verá que sólo se consigue por la imposibilidad de introducir más de un trozo en el hoyo, pues si fuese hacedero depositar más caña en el agujero, bien pronto veríamos á los *sepultureros de caña* enterrar tanta semilla como la que colocan en los surcos abiertos por el arado.

Las siembras á jan, cuando es posible sembrar con el arado, deben proscribirse: en algunos de los casos en que es preciso verificar la plantacion empleando el azadon, se puede preferir la siembra á jan *tan sólo* por la facilidad de ejecutar la obra, aunque la siembra realizada con el azadon sea más racional y útil en otros conceptos. — Así, por ejemplo, en las tierras ya un poco cultivadas, en que no pueda usarse el arado, por existir muchas piedras en ellas ó en las resiembras de los cañaverales, se debe sembrar con el azadon. — No se crea, sin embargo, que la siembra á jan es fácil de ejecutar. — El peso del instrumento, la posicion

inclinada en que debe encontrarse ó mantenerse el obrero al arrojar con violencia el útil, los esfuerzos que tiene que desplegar para abrir hoyos anchos y profundos, hacen comprender, por más que muchos lo nieguen, que semejante operacion exige trabajadores robustos, mañosos, y al cabo siempre es penosa.

Existen muchos ingenios en la Isla donde siempre han sembrado á jan los campos de caña : conocemos una finca, si no la mejor, por lo ménos de las primeras en su clase, en la cual nunca se han plantado los cañaverales de otra manera, obteniendo siempre una produccion en verdad sorprendente. Mas de que la siembra á jan sea productiva en muchos casos, no puede deducirse que sea la mejor, ni sencillamente buena, pues los resultados que se obtienen con ella á pesar de sus defectos, prueban tan sólo la feracidad de muchos de nuestros terrenos, y lo apropiado del clima cubano para el cultivo de la caña ; verdades plenamente demostradas por las zafras valiosas conseguidas en ciertos ingenios, en los cuales parece que se ha deseado ir en contra de todos los principios de la ciencia agrícola.

Siembra con la azada. — Estas siembras se practican hoy tan sólo en las tumbas y en los terrenos muy pedregosos, en los cuales no puede obrar el arado. — Tambien se emplea el azadon para resembrar los cañaverales.

Los hoyos abiertos con la azada para recibir la caña deben tener media vara de largo, una tercia, ó cuando ménos una cuarta de profundidad, si el terreno es alto y bastante profundo en su capa vegetal, y de ancho una tercia, poco más ó ménos. — Si el terreno es bajo y de poco fondo, no se profundiza sino de 6 á 8 pulgadas. — Los hoyos se colocan á 4, 5 ó 6 cuartas en cuadro, ó se disponen en líneas distantes de una vara ó seis cuartas ; en cuya direccion se abren las fosas, separándolas de media vara á tres cuartas poco más ó ménos. — Abiertos los hoyos, se procede á la siembra, á cuyo efecto detrás de los *hoyadores* va una cuadrilla de obreros, colo-

cando dos trozos de caña en cada fosa, arreglados de tal modo que no se toquen; inmediatamente despues entra en ejercicio la cuadrilla de *tapadores*, la cual, armada con azadones ó con machetes, cubre con tierra la caña depositada en los hoyos; si éstos son poco profundos, se les tapa con toda la tierra que de ellos se extrajo; mas si poseen cierta profundidad, conviene no arrojar toda la tierra: es suficiente en la primera operacion cubrirla sólo con la mitad; más tarde se concluye de arrimar el resto, una vez que ha nacido la caña. — En cuanto á la semilla, unos la colocan y dividen en trozos de antemano en la guarda-raya más inmediata á la siembra; otros prefieren disponer una cuadrilla que *riegue* la caña, la cual toman los obreros encargados de *picarla* y de depositarla en la fosa.

Por lo comun, las siembras con la azada se verifican sin regularidad alguna; mas en los casos en que se desease abrir los hoyos dejando entre ellos la conveniente separacion y estableciendo la alineacion oportuna, es necesario recurrir al uso de dos cordeles, en los cuales se marcan los puntos en donde deben abrirse las fosas; estos cordeles se tienden á la distancia juzgada útil, para lo cual se dispone otro cordel en línea perpendicular; en éste se señala con nudos la distancia que debe mediar entre las líneas.

En vez de adoptar el sistema de siembras en cuadro, se podria emplear, conservando las mismas dimensiones, la disposicion en tresbolillo, quincunce ó de triángulo, la cual asegura, segun lo ha demostrado la experiencia en las plantaciones de árboles, mejor aprovechamiento del terreno y una aereacion más completa en todas direcciones. — Cuando se siembra con el azadon ó con el arado, dejando grandes espacios *ó narigones* entre los trozos de caña ó disponiendo la siembra en cuadro ó en quincunce, se dice que se siembra á *hoyo de yuca*, porque en efecto así es costumbre plantar esa euforbia.

Despues de considerar todas las razones que hemos expuesto, y atendiendo á las que sucesivamente irémos pre-

sentando, nada manifestarémos en este lugar acerca de las ventajas é inconvenientes que ofrecen las siembras llevadas á cabo con el azadon, pues tendríamos que repetir ideas ya manifestadas, ó anticipar juicios que más en su punto serán dilucidados en otras páginas. — Soló sí se nos permitirá insistir respecto de una preocupacion que cuenta gran número de partidarios entre cierta clase de nuestros hacendados. — Consiste ésta en creer que en el cultivo de la caña no debe en modo alguno removerse el terreno, y que es muy importante verificar las siembras por medio del azadon, y no con el arado, pues así se *forman campos de más duracion* que *aguantan* más córtes. — Respecto de las ventajas conseguidas poniendo en obra todas las operaciones de la labranza, verificadas juiciosamente, nada declararémos aquí, pues hemos expuesto con amplitud cuanto se nos ocurre acerca de ese punto (V. *Estudios progresivos*); mas con relacion á la siembra ejecutada por medio del azadon, debemos preguntar, ¿qué más tiene abrir hoyos á ciertas distancias unos de otros, ó trazar un surco, es decir, un cordon contínuo de hoyos? Ademas de todas las razones científicas que militan á favor de las siembras, en los casos oportunos, verificadas con el arado de doble vertedera, debemos recordar que éstas son mucho más sencillas y fáciles de ejecutar empleando obreros no muy fuertes, miéntras que para llevar á cabo las plantaciones con el azadon es preciso disponer de trabajadores robustos y adiestrados : la hoyadura es una tarea penosa.

Siembras realizadas en tierras no labradas ó en crudo. — Las variadas operaciones mecánicas, físicas y químicas, que sucesiva y juiciosamente, en la medida y tiempos convenientes, se ejecutan en los terrenos para prepararlos á las siembras, tienen un objeto bien determinado, de tal importancia, que aun despues de haberlo manifestado repetidas veces, creemos oportuno recordar rápidamente los fines que se desean conseguir tan sólo al labrar las tierras de una ma-

nera completa, empleando al efecto todos los intrumentos útiles en el tiempo más adecuado á la realizacion de nuestras ideas.

La labranza en el sentido más lato del término, es decir, incluyendo en ella, no sólo las labores con el arado, sino aun el uso de las gradas, rodillos é instrumentos propios para desagregar el subsuelo, tiene por resultado final: 1.° Pulverizar, mullir, ahuecar, esponjar el suelo con el objeto de facilitar la accion de los agentes atmosféricos, y de propender al desarrollo fácil y contínuo de las raíces. Para conseguir siempre los efectos más beneficiosos, se deben variar las operaciones que se ejecutan para alcanzarlos, segun la naturaleza de la planta cultivada, las propiedades físicas y composicion química del suelo y sub-suelo, consideradas de una manera absoluta, y tambien con relacion á las labores anteriores, el clima, etc. 2.° Mezclar íntimamente todas las partes de que se compone el terreno, difundir por todas sus partículas los elementos nutritivos de suerte que, presentando en toda su masa una composicion uniforme y propiedades físicas iguales, puedan las plantas desarrollarse de una manera contínua, sin que, en las interrupciones producidas al llegar al seno de algun depósito de naturaleza distinta, extraigan las raíces cuerpos nocivos á la vegetacion, ó que trastornen de cualquier modo por exceso ó defecto la marcha de la evolucion de la planta, dando orígen á manchas en las hojas, concreciones, etc.: la absorcion puede tambien alterarse en virtud de nuevas y diferentes propiedades físicas, que distingan los medios recorridos por las raíces en pos de sus alimentos. Obtener este resultado será tanto más de desear, cuanto que por labores profundas se hayan traido á la superficie las capas inferiores del suelo ó las superiores del sub-suelo, y ademas en los casos en que se desee distribuir con igualdad correctivos y abonos en todo el terreno. 3.° Traer á la superficie una porcion del terreno inferior, con el fin de meteorizarlo por la accion del aire, y de mejorarlo por medio de los abonos y correctivos, obteniendo por último

resultado un aumento en el espesor y homogeneidad de la capa vegetal, y el aprovechamento de gran número de sustancias contenidas en las capas del sub-suelo. La meteorizacion del terreno ha sido considerada tan importante, y la práctica ha demostrado de tal modo sus buenos efectos, que muchos agricultores, exagerando sus beneficios, han sostenido que los abonos, correctivos, etc., eran completamente inútiles, pues, segun ellos, las plantas sólo reclaman para vegetar con vigor una tierra bien aëreada por medio de labores repetidas. Este sistema fué puesto en práctica al principio con resultados brillantes, y más tarde con un fin desastroso, por el célebre agrónomo inglés Tull. 4.° Facilitar el escurrimiento inferior de la aguas, y absorber, introducir y guardar la humedad; por cuyo medio se mantienen enjutos los terrenos húmedos, y convenientemente humedecidos los que son demasiado secos, resultados opuestos á primera vista, los cuales se obtienen, sin embargo, ahuecando el terreno, pues así se aumenta su penetrabilidad y se disminuye su capilaridad. De estas dos acciones combinadas resulta la regularidad en la cantidad de agua conservada por el terreno, y puesta á la disposicion de las plantas. Por poco que otras circunstancias favorables se unan á este doble y simultáneo efecto, se obtendrá por resultado final la *frescura*; es decir, ese estado benéfico del suelo, en el cual las plantas en todo tiempo reciben la humedad necesaria para el completo ejercicio de las funciones que desempeñan sus organismos. 5.° Extirpar las malas yerbas, arrancándolas de raíz, y extrayéndolas por medio de las gradas, puestas en accion en la oportunidad conveniente. — Cuando se trata especialmente de cañaverales demolidos, que se labran con el objeto de sembrar de nuevo en ellos caña, por medio de las labores se deben extraer las cepas viejas, las cuales unidas en montones, es útil quemarlas, y aprovechar sus cenizas como abono. Si no se tuviese este cuidado, las cepas viejas impedirian mecánicamente el desarrollo de las nuevas, y ademas perderiamos los elementos fertilizantes contenidos en ellas,

sin contar que tambien pueden ser útiles para la quema de la arcilla (13).

Reconocida la importancia de los fines que nos proponemos conseguir al ejecutar las labores consideradas en todos sus detalles y amplitud, es claro que, á ménos de no mostrarnos inconsecuentes con las ideas que dejamos expuestas, no podemos aconsejar que se descuide la realizacion de las operaciones encaminadas á producir semejantes beneficios.

Tampoco debemos dejar de insistir acerca de la necesidad de sanear el terreno por medio del drenage y rompiendo el sub-suelo, ni mucho ménos olvidarémos aconsejar el uso de los correctivos, abonos sólidos y líquidos, el regadío, etc.; en una palabra, todas las prácticas de la agricultura progresiva, sin el auxilio de las cuales no se pueden conseguir ni grandes ni seguras cosechas.

Sin embargo, se presentan en la vida del agricultor circunstancias en las cuales, á pesar de la rectitud de sus ideas, contra todos los principios de la ciencia, se encuentra en la necesidad de proceder y ejecutar operaciones viciosas á todas luces. — Por ejemplo: al hacendado que por circunstancias adversas haya visto menguar la produccion de su ingenio, aumentándose al mismo tiempo sus apremiantes compromisos; cuando á consecuencia de incendios, sequías, inundaciones, etc., se destruyen rápidamente los plantíos de caña, ¿qué recurso le queda más que aumentar con rapidez su zafra, aunque sea poco económica y científica la marcha que adopte? En esos casos desesperados, en que es preciso adelantar á todo precio, cuando si se espera *lo mejor* se pierde *lo bueno*, es necesario decidirse por las *siembras en crudo*, realizadas de tal modo, que se minoren en gran parte sus inconvenientes, corrigiendo sus defectos.

Para ejecutar las siembras en crudo se comienza por escardar el terreno, se extraen las yerbas y se queman fuera del campo, esparciendo luego en él las cenizas; ó se incineran en el mismo terreno despues de estar convenientemente secas. — Acto contínuo se marcan los surcos, delineados de

vara en vara por medio del cordel, con un arado del país, y despues se abren profundos y anchos surcos, empleando un arado grande de doble vertedera; mas ántes conviene *romper* el surco por medio del arado de una sola vertedera. — Si hay proporcion, y el sub-suelo lo exige, es muy útil para desagregarlo pasar el arado de sub-suelo, si no por todos los surcos abiertos, al ménos por aquellos que se destinan á la siembra. — En las siembras en crudo es preciso poner especial cuidado en abrir anchos y profundos surcos, y despues verificar la *aporcadura interna*.

Al practicar la siembra se elegirá la mejor semilla, si es posible, y se cubrirá con abono en el surco ántes de taparla con tierra. Miéntras ménos buena sea la semilla, y el terreno poco feraz, más necesario se hace el uso de la materia fertilizante. — Es tanto más urgente llenar este requisito, cuanto que en las siembras en crudo la caña se desarrolla con más lentitud que en el caso de encontrarse el terreno bien preparado y dispuesto propiciamente con anterioridad. — Por otra parte, es necesario sembrar en sazon. — La caña debe sembrarse á surco corrido, pues como ahija ó matea ménos, y se mueren más cepas, es preciso mayor cantidad de semilla; sin embargo, colocando dos trozos fronterizos de caña bien separados en el fondo del surco, hay más de lo suficiente. Si el terreno fuere bajo, es preciso no picar la caña en pedazos menudos: es útil tenderla entera, teniendo sólo el cuidado de cortar las porciones encorvadas; entónces una sola caña dispuesta en medio del surco es cuanto se requiere para obtener una buena nascencia. — De este modo se evita el empleo de la mano de obra necesaria para la division, y ademas se logra una nascencia más igual. — En las tierras bajas, cuando se siembra la caña empleando pedazos muy pequeños, dado el caso que los desagües no sean fáciles, si sobrevienen repetidas y copiosas lluvias, con frecuencia se pudre gran parte de la semilla. — Al practicar la siembra se coloca la caña alternativamente en los surcos de dos en dos varas, dejando un surco intermedio, que sirve para el desa-

güe. — En las tierras altas, enjutas, no es preciso semejante canal de desagüe; de suerte que se podrian abrir los surcos para sembrar, dejando desde luego entre ellos dos varas de separacion.

Es necesario atender á la cantidad de tierra con que se cubre la semilla, pues más que en las siembras verificadas en terrenos bien preparados, es preciso facilitar el nacimiento de las yemas (14). La cantidad de tierra con que se cubre la caña es relativa, no sólo á las propiedades generales de ella, sino tambien al estado transitorio del suelo. — Cuando se siembra en seco, sin esperanzas de gozar de los beneficios de lluvias próximas, sobre todo en terrenos muy arenosos, es necesario cubrir con más tierra que en los casos en los cuales se lleva á cabo la plantacion en perfecta sazon.

Practicada la siembra, las primeras escardas se verificarán con el azadon miéntras que la caña se halle aun muy pequeña. Si puede emplearse el extirpador ó escarificador, será conveniente usarlos. Cuando la planta presenta, poco más ó ménos, cuarenta centímetros de altura, se la aporca, se le *arrima* la tierra extraida del surco al abrirlo, y al practicar esta operacion se ara bien todo el espacio comprendido entre los dos surcos. Para ejecutar estas operaciones se emplea el arado de Hall, número 3 : suponiendo que éste no pueda con facilidad realizar el trabajo, se comenzará por roturar la tierra con un arado del país, y en seguida se utilizará el arado de una sola vertedera. Más tarde, si preciso fuere practicar nuevas escardas, se emplearán los arados de una sola vertedera, tirados por una sola bestia. En vez de emplear el arado de Hall, número 3, en ciertos casos es conveniente usar, despues del arado del país, el arado pequeño, destinado á mover los suelos ligeros ó anteriormente preparados.

Quizas convendria usar en algunas circunstancias entre los surcos las gradas de dimensiones proporcionadas, despues de haber arado la distancia que media entre ellos. —

Las gradas arrancarian de raíz las yerbas, y las extraerian fuera del terreno. Tambien se pueden poner en accion los escarificadores ó extirpadores.

En último resultado, practicando las siembras en crudo tal como las acabamos de describir, se *rompe ó alza* el terreno despues de sembrado; de suerte, que si bien es cierto que no dispone el suelo del tiempo necesario para bonificarse por la accion atmosférica, ni tampoco se mezclan con perfeccion sus partes, etc., por otro lado, es evidente que comparando estas siembras con las antiguas, ejecutadas con el azadon, existe diferencia entre ellas, pues estas últimas eran llevadas á cabo en peores condiciones. Cuando las siembras en crudo se verifican en buenas circunstancias, si el año es bueno, y el terreno algo feraz, atendiéndolas con algun cuidado, se obtienen resultados tan notables, que muchos á primera vista creerian que deberian preferirse á las siembras realizadas en tierras bien preparadas, pues procuran, al *parecer*, iguales beneficios, al propio tiempo que se consigue una gran economía de mano de obra.

Examinando las siembras en crudo, comparándolas con aquellas que se verifican en las circunstancias aconsejadas por la ciencia, se verá que se desarrollan con más lentitud, sufren más de la seca y del exceso de lluvias, las yerbas adventicias las perjudican en mayor grado, la mala semilla manifiesta en ellas su perjudicial influjo de la manera más patente, clara y visible, las cañas, por lo comun, son más delgadas y pequeñas así que llegan á su madurez, el cañaveral dura ménos, las cepas ahijan poco, etc., etc.

En las siembras en crudo, más que en aquellas practicadas en terrenos convenientemente preparados, es preciso poner especial cuidado en los chapeos y en los desagües por medio de zanjas.

Atencion importante, no sólo si se considera de una manera absoluta, pues en las siembras *en crudo* es preciso disponer todas las circunstancias del modo más propicio para proteger el desarrollo de las cañas, sino tambien relativa-

mente, porque no habiendo sido preparado con anterioridad el terreno, las yerbas adventicias brotan con tanta más frecuencia y vigor, cuanto que el campo contiene frescas sus abundantes semillas. Por otra parte, el agua por lo comun tiene que deslizarse por la superficie, no pudiendo escurrir al traves de las capas de terreno aglomerado ó consolidado por las alternativas de humedad y seca, pisoteo de los animales, presion de las carretas, etc.

Además de todas las circunstancias expuestas relativas al terreno, las circunstancias atmosféricas y los requisitos que presiden al cultivo, debemos tambien manifestar aquí que es muy digno de atenderse la variedad de caña cultivada. Así en tierras bajas, arcillosas, de poca capa vegetal, es en extremo perjudicial sembrar en crudo la caña cristalina, miéntras la blanca sufre ménos todos esos inconvenientes. — Debemos tambien advertir que en las siembras en crudo es preciso elegir con acierto la sazon de la tierra, el estado atmosférico y el crecimiento de la caña para verificar la siega, pues como las tierras padecen más la extremada humedad y la falta de aguas, á ménos de no poseer por naturaleza un grado notable de *frescura*, mueren más cepas, y mayor es la extension de las resiembras que habrá que hacer para restablecer el campo.

Antes de concluir, para que no quede la menor duda respecto de nuestras ideas relativas á este particular, repetimos que las siembras en crudo son pésimas, y sólo deben efectuarse en las últimas extremidades, y entónces conviene ejecutarlas como hemos indicado, para atenuar en algun tanto sus defectos. — Las siembras en crudo producen beneficios tanto más notables, cuanto mejor sea el terreno, ó más convenientemente haya sido labrado en un tiempo pasado no muy lejano, miéntras más por completo vivan las plantas en condiciones meteorológicas favorables y se desarrollen prodigándoles todos los cuidados del cultivo. — Este clima es tan favorable para el cultivo de la caña, y algunos de nuestros terrenos tan fértiles hoy dia, que en ellos las

siembras en crudo producen resultados verdaderamente sorprendentes, por poco que de ellas cuidemos.

Siembras verificadas por medio del arado del país (15). — Despues de alzado, cruzado, y áun algunas veces terciado el terreno, se le deja descansar algun tiempo para que reciba las influencias atmosféricas, y en seguida se procede á la plantacion, para lo cual se emplea el mismo instrumento. — Como éste no abre un surco limpio y profundo, para llevar á cabo la operacion es preciso extraer de él todos los terrones y ahondarlo por medio del azadon, ó usando un artificio empleado en el país en diversas circunstancias y localidades. — Este consiste en colocar fuertemente atada por dentro de la telera del arado, una cogotera de yagua y algunas ramas menudas, con lo cual se consigue, haciendo pasar de nuevo el arado así dispuesto por los surcos, perfeccionarlos en algun tanto. — En la India se usa el mismo procedimiento primitivo para finalizar el trabajo defectuoso del arado imperfecto (*Wray Manuel du planteur de la canne à sucre*, p. 218). — Abierto el surco, se deposita en él la semilla, y aquí varian los métodos adoptados para efectuar el trabajo: unos dividen en secciones la caña, *la pican* y colocan hasta cuatro trozos (!) en el surco, sin dejar distancia alguna entre los pedazos contiguos; otros emplean ménos semilla y juzgan útil cierta separacion entre las estacas que se siguen en el surco (*narigones*); muchos no *pican* la caña, y la tienden en el surco, teniendo sólo el cuidado de cortar las partes encorvadas; pero todo esto se hace sin discernimiento alguno. — Depositada la caña en el fondo del canal dispuesto para recibirla, se cubre inmediatamente con tierra movida por medio del machete ó de la azada, ó se deja descubierta para que reciba el rocío de la noche, y al otro dia por la mañana se tapa. — Siguiendo este método, los surcos están muy léjos de ser rectos y no guardan paralelismo alguno entre sí: se trazan desde cinco cuartas hasta media vara (!) unos de otros. — Concluida la siembra general, para

finalizar el trabajo se abre un surco en la orilla del cañaveral, perpendicular á los primeros, y en él se planta tambien caña. — Este surco, denominado *maestro*, sirve para dar un aspecto exterior más poblado al plantío, y más tarde es útil á los mayorales á fin de ocultar las faltas de escardas, etc.— La razon que acabamos de enunciar hace comprender por qué se tiene tanto cuidado de trazarlo con gran trabajo, áun en las plantaciones verificadas con el azadon y el jan.

Siembras perfeccionadas. — *Preparacion de las tierras.* — El estudio de los beneficios que se consiguen practicando en su tiempo, medida y propiedad, todas y cada una de las distintas operaciones concernientes á la labranza en general, ha sido de nuestra parte objeto de un exámen detenido y predilecto; todos los efectos de las labores preparatorias para verificar las siembras, todos los trabajos que se ejecutan para propender al mayor desarrollo de las plantas, han sido ya asuntos ó materias de otros estudios [16]. Nuestras publicaciones anteriores nos dispensan de volver á tratar estos particulares, pues no sólo hemos llamado la atencion acerca de ellos de un modo general, sino que los hemos presentado de una manera especial con respecto á distintos cultivos, á las circunstancias del terreno, á las condiciones meteorológicas generales ó accidentales, etc. Nada añadirémos, por tanto, á la mayor parte de las numerosas razones que hemos aducido para hacer resaltar las ventajas de una buena labranza; mas creemos muy oportuno, ántes de trazar el cuadro de los trabajos preparatorios indispensables para disponer las tierras á ser plantadas de caña, detenernos ligeramente á examinar un particular relativo á la economía de la caña, el cual nos servirá de argumento para demostrar la necesidad de labrar bien la tierra ántes de confiarle el tallo que nos ha de procurar la cosecha. Y para que no se nos pueda tildar de exclusivos, debemos advertir que el punto que vamos á estudiar se refiere á todas las plantas;

y si tanto valor le damos á propósito de la caña, es sólo porque creemos que ella, más que ningun otro vegetal quizá, ha menester que no se olvide ese requisito al emprender su cultivo.

En todos los séres vivientes, todos los órganos, aparatos y funciones se hallan íntimamente unidos por vínculos estrechos; en ellos no se puede afirmar que lo anterior fué un hecho separado del que ocurrió posteriormente, ni de aquel que acaecerá más tarde; lo pasado preparó lo presente, y éste, á su vez, sirve de base á lo que efectuará en el porvenir estando todos unidos por acciones y reacciones. En el organismo de la caña, no sólo en cada instante que se examine se verá que existe una estrecha y perfecta concordancia, una íntima dependencia entre todos los órganos y funciones, sino que aun se notará que todos los fenómenos presentes se deducen legítimamente de los anteriores, los cuales, aunque pasados, continúan siempre mostrando su accion sucesiva. Existe tal mancomunidad entre todos los órganos de la caña, que tomando cada uno aisladamente, y considerándolo con respecto á los demas, se ve que en mayor ó menor grado se le puede considerar como el centro del torbellino vital, manifestándose entónces que todos los actos de la economía no son más que un conjunto de acciones y de reacciones. Cada cañuto formado prepara la existencia de los que le siguen, los cuales, á su vez, se encargan de disponer las condiciones que presidirán á la formacion de los subsiguientes; y téngase muy presente que en esa cadena no interrumpida, si un cañuto se forma en circunstancias poco favorables, aun suponiendo que cambien los requisitos que determinen el desarrollo de los posteriores, siempre el órgano defectuoso mostrará su accion sobre los que se desarrollen despues.

Todas las circunstancias naturales ó dependientes de la voluntad humana, que detienen, trastornan, perturban ó desvian el curso normal de las funciones sucesivas de la caña ejercen el más pernicioso influjo sobre el desarrollo

orgánico del cañuto, no sólo con respecto á sus dimensiones sino, lo que es más importante, con relacion á los productos elaborados en el seno de sus tejidos. — Así durante las sequías, por no funcionar las hojas, por ser alteradas en su constitucion esencial, no se realizan todos los actos vegetativos de ellas dependientes, y los cañutos desarrollados durante ese período son cortos, leñosos, etc. Es evidente que los órganos foliaceos no funcionan en esas circunstancias, porque tampoco las raíces desempeñan sus normales encargos, hallándose en un medio desprovisto de la humedad indispensable para la realizacion de todos los fenómenos directos é indirectos que presiden á la succion. Lo propio acontece á consecuencia de un excesivo y duradero estado de humedad. — La separacion de las hojas origina los mismos efectos : basta para producirlos cortar, estrujar ó ripiar las hojas. — Por fin si el desarrollo no es contínuo por falta de idoneidad en las circunstancias del suelo ó por defectos de cultivo, se manifiestan los fenómenos desastrosos que acabamos de enumerar. — A esa reduccion en el tamaño del cañuto, corresponde una proporcion en las dimensiones de la hoja en él inserta. Estos hechos son tan importantes que creemos deber comprobarlos describiendo algunos fenómenos de la vegetacion de la caña que los demuestran por completo. — Cuando se examina una hermosa caña se ve que los cañutos inferiores son cortos : luego van adquiriendo mayores dimensiones, hasta que llegado á cierto término de su altura, conservan dimensiones bastante iguales : en seguida comienzan á decrecer, hasta que se detiene el crecimiento total de la caña. — Si durante el curso progresivo del desarrollo de la caña sobreviene una sequía; si yerbas adventicias invaden el campo; si una excesiva humedad acaece; si se interrumpe la alimentacion de la planta, etc., en todos esos casos los cañutos que se desarrollan en semejantes períodos son en extremo cortos y su número varía segun la duracion de las causas adversas. — Tan pronto como cambian las influencias contrarias, los cañutos van

siendo mayores y suelen adquirir dimensiones algun tanto iguales á los que crecieron ántes de la accion nociva que produjo los cañutos cortos.—Es tan visible este fenómeno, que basta examinar una caña para deducir la historia completa de las condiciones en que se han realizado sus evoluciones. — El agricultor entendido debe propender á obtener cañas que ostenten grandes cañutos y que éstos guarden la mayor igualdad posible entre ellos, y debe cortar las cañas cuando la dimension de los cañutos disminuye naturalmente por la limitacion del crecimiento. — Es posible juzgar el tamaño del cañuto por las dimensiones de las hojas. — Cuando las cañas van llegando á su último período de crecimiento las hojas disminuyen de tamaño.

Puesto que la oportunidad se nos ofrece creemos deber hacer una aclaracion importante. — En particulares de suma trascendencia es siempre de temerse no expresar por completo las ideas juiciosas que forman la esencia de una doctrina, dejando en el ánimo del lector alguna duda que pueda parecer incertidumbre en el pensamiento ó concesion hecha á errores propagados en un país. — Para evitar esas falsas interpretaciones creemos conveniente manifestar á todo nuestro parecer, que nunca jamas ni por ningun concepto podemos consentir en que se nos atribuya la idea que la caña pueda sin inconveniente detenerse en su crecimiento, cuando precisamente todos nuestros estudios van dirigidos á demostrar la conveniencia de establecer y mantener la sucesion uniforme en el crecimiento de la caña. — Pero teniendo que escribir para un país en el cual no se riega, nos ha sido preciso colocarnos en las circunstancias anormales en que vive la caña y fundar nuestros juicios en tan falsos requisitos, conformándonos con aducir razones de verdad y utilidad relativas. — La falta de regadío introduce en las prácticas agrícolas el mismo desconcierto, que se nota en la voluntad de los hacendados cubanos, los cuales durante la zafra, ruegan alternativamente por que no llueva, para poder moler, y por que llueva, para salvar sus cañaverales,

plantados *de firme* y los cortados, de la accion funesta de las sequías. — El dia en que se establezca en Cuba el regadío, se horrorizarán nuestros hacendados de las sumas fabulosas que han perdido con el hereje sistema de cultivo que han adoptado. — Es preciso cultivar cristianamente. *A Dios rogando y con el riego dando.*

Del principio anterior se deduce lógicamente que una de las primeras condiciones de un buen cultivo es propender al establecimiento de un conjunto tal de circunstancias, que gracias á él, la nutricion pueda efectuarse de una manera contínua y regular, sin que sobrevengan en sus fases sucesivas, bruscos trastornos, retardos ni suspensiones que perturben la marcha armónica y progresiva de todas y de cada una de las funciones. Entre las circunstancias que á tan beneficioso resultado contribuyen, figura en primera línea la homogeneidad de la composicion química de la tierra, y la uniformidad de sus propiedades físicas, las cuales se consiguen mezclando por medio de las labores todos los elementos del suelo, los abonos y correctivos distribuidos, etc.

Demostrada la conveniencia de mezclar íntimamente todas las partículas del terreno, pasemos á bosquejar el cuadro de las labores que es preciso verificar en un terreno desmontado y apto á permitir el trabajo, para adecuarlo á la plantacion de la caña.

La primera condicion para que el arado de una sola vertedera destinado á alzar el terreno pueda verificar una labor perfecta es que le sea posible obrar con completa regularidad, y que el tiro sea igualmente ordenado y fácil. De aquí la necesidad, ántes de comenzar la labor de romper, de purgar el terreno de las malezas que puedan detener el curso del arado, y la urgencia de desagregar preparatoriamente algun tanto la superficie, si se halla á tal punto endurecida, que sea difícil penetrarla, y ménos hacedero áun voltear la tierra. Estos trabajos preparatorios son los que nos ocuparon cuando tratamos en nuestros estudios relativos á la *la-*

branza, de las operaciones propias para *desbrozar* y *roturar* los campos. Ambas operaciones se verifican con instrumentos especiales, más ó ménos propios al fin que se destinan, cuyos efectos hemos tratado de poner de manifesto y de hacer apreciar. A falta de semejantes instrumentos, es posible *chapear* el campo por los medios conocidos en el país, y despues, si la tierra lo requiere, se *aflojará*, empleando el arado del país.

La primera operacion que conviene practicar en ese momento, ántes de alzar el terreno, es distribuir por su superficie la cantidad de abono que se estime oportuno incorporar á la masa térrea, así como tambien es preciso esparcir las materias destinadas á servir de correctivos, las cuales, para llenar por completo el papel que deben desempeñar, necesitan que se las mezcle intimamente con la tierra con la mayor regularidad posible. (V. *Distribucion de los abonos: del regadío considerado como medio de preparar las tierras.*)

Ejecutado este primer trabajo, se procede á alzar ó romper la tierra, empleando el arado de una sola vertedera más propio, segun las circunstancias del terreno, teniendo especial cuidado de verificar la labor con arreglo á todas las propiedades generales y accidentales del suelo. Al tiempo de alzar el terreno, si fuere necesario, se hará obrar inmediatemente tras él el arado de sub-suelo. Una vez alzado el terreno, se deshacen los terrones por medio del rodillo Crosskill, el cual prepara y dispone la tierra para que se obtengan todas las ventajas apetecibles al poner en accion las gradas ó peines destinados á desarraigar y extraer las yerbas, mezclar las partículas del terreno, etc. Algunas veces, ántes de usar las gradas es necesario volver á voltear el terreno, usando un arado ligero, un extirpador ó escarificador potente.

Despues de preparado el terreno, se puede proceder inmediatamente á sembrarlo de caña, ó es conveniente depositar en él alguna otra semilla; dejarlo descansar para que reciba todas las influencias atmosféricas; bonificarlo aun más

por medio de los abonos verdes. En todos los casos, cuando llegue el momento oportuno, ántes de practicar la siembra de caña es útil voltearlo ó moverlo de nuevo, usando al intento un arado ligero, un extirpador ó un escarificador especial.

Disposicion de las labores para las siembras. — Con la conveniente extension hemos tratado, cuando nos ocupamos del estudio de la labranza, de cuanto atañe y depende de las labores : allí manifestamos cómo se realizaban en toda suerte de circunstancias, y tambien expusimos en qué forma habia de ser dispuesta la tierra para la siembra. — Cuanto se refiere á la labor chata ó yunta, á la acordonada ó en planchas, ó á la formacion de las almantas, queda en esas páginas apuntado de un modo general; mas para completar nuestro trabajo debemos, refiriéndonos directamente al cultivo de la caña, extender, ampliar y aplicar aquellas nociones presentadas de una manera indeterminada, sin conexion relativa é inmediata á un cultivo especial en señaladas circunstacias.

Los requisitos generales que deciden de cómo será menester disponer la tierra para el cultivo son, á más de la organizacion particular de la planta, la necesidad de sanear el terreno, aumentar el espesor de la capa vegetal ó regar los plantíos.

La ciencia y el trabajo del hombre deben siempre propender á disponer la tierra para las siembras de caña de tal suerte, que su superficie no presente zanjuelas ni eminencias de ninguna especie. — De esa manera, no sólo ajustamos nuestras obras á la organizacion de la caña, sino que aun se pueden verificar con facilidad multitud de operaciones que de otro modo seria difícil llevar á cabo. — En el lugar oportuno hemos declarado los males anexos y consiguientes á los desagües superficiales, y tambien tratamos de hacer apreciar las ventajas de los saneamientos interiores. — Así pues, considerando la desecacion de las tierras, siempre debemos aspirar á conseguirla por medio de las labores pro-

fundas, la desagregacion del sub-suelo, el drenage, y por fin, usando los correctivos y abonos más apropiados. — El verdadero progreso, resolviendo el asunto en este aspecto, será realizado el dia en que, como en Europa, terrenos que por ese motivo no podian cultivarse sino en planchas ó en almantas, puedan explotarse disponiéndolos igualmente por medio de una sencilla labor yunta. Como hemos hecho notar, ademas de las ventajas con particularidad deseadas, se consiguen por esos trabajos otras utilidades, que juntas crean una fertilidad en extremo productiva. — Expresadas de un modo tan terminante nuestras ideas acerca de este particular, vamos á examinar las cosas en el supuesto de no ser posible llegar al estado de perfeccion, que juzgamos como el más racional y beneficioso.

Cuando el terreno es bajo, poseyendo, sin embargo, bastante profundidad en su capa vegetal, conviene disponerlo en planchas, tableros, fajas, amelgas ó canteros, es decir, que se sembrará la caña del modo que hemos indicado, y de distancia en distancia se abrirán zanjas de desagüe. En cuanto á la extension de esos tableros, es indudable que sólo es posible determinarla segun las circunstancias del terreno: en algunos convendrá trazar las zanjas de dos en dos cordeles, en otros á un cordel; en muchos casos será útil multiplicar más los canales de desagüe, y por tanto deberémos oportunamente ir reduciendo el ancho de las fajas. — Ademas de esas zanjas que median entre los canteros, muchas veces habrá que abrir otras perpendiculares á ellas, las cuales, á la vez que recibirán las aguas de los primeros canales, las harán correr hasta la zanja principal; si por otra parte existiesen desagües naturales en declives marcados, en esa direccion será preciso abrir las zanjas; de suerte que, en punto al saneamiento, la labor en planchas, para conseguir sus fines, debe basar sus operaciones sobre el estudio prévio de la nivelacion del terreno. En otro lugar expusimos algunos datos acerca de los saneamientos por medio de canales descubiertos.

Si el terreno, á más de ser bajo, ofreciese una capa vegetal poco profunda, descansando sobre un sub-suelo impropio para el cultivo de la caña, ó que no nos fuese posible mejorar, entónces será preciso, para disminuir en algun tanto los inconvenientes anexos á semejantes circunstancias, comenzar por depositar los trozos de caña á la mayor profundidad posible, y despues por medio de la aporcadura externa ir recogiendo la tierra de la superficie que media entre las líneas de caña, y arrimarla al pié de las macollas.

La aporcadura externa exagerada produce los resultados que en otros puntos se irán poniendo de manifesto; pero si nociva es esa operacion, más perjudicial es aun sembrar las cañas desde el principio en almantas más ó ménos bombeadas. En efecto, reflexiónese cuán difícil seria levantar esas almantas, la manera con que se habria de sembrar la caña, etc.; gradúense los pocos córtes que produciria, la dificultad del tiro, etc., y se verá que las almantas son el último término de la escala en que se muestran los inconvenientes de la aporcadura externa exagerada. En los terrenos en que fuese necesario pensar en establecer semejante sistema de cultivo, seria preciso desistir por completo y no emprenderlo. Con referencia á la disposicion en planchas, debemos agregar que en ellas no siempre es necesario practicar la aporcadura exagerada. — Cuando se lleva á efecto una aporcadura externa al último grado, por fuerza queda en el centro de las dos hileras de caña una zanja de desagüe, de manera que casi podemos decir que se ejecuta la disposicion en canteros, los cuales contienen una sola línea de caña.

En várias ocasiones expresamos los conceptos oportunos para poner en su punto la verdad de las ideas que acabamos de enunciar; en todas y cada una de esas páginas se hallarán pruebas que amplien y completen los particulares aquí manifestados; de suerte que, teniéndolos todos presentes, examinándolos con detenimiento, se apreciará mejor la armonía íntima que los enlaza, comprueba y verifica mutuamente.

Creemos tanto más necesario inculcar estas ideas en el ánimo de los agricultores, cuanto que ellas con seguridad pueden guiarlos en la práctica y evitarles incurrir en lamentables errores. Precisamente por no tener una nocion clara y completa de las necesidades generales del cultivo, inherentes á la organizacion de la caña, á las propiedades del terreno, etc., Wray y los hacendados de la Luisiana han adoptado un sistema de cultivo, que en buena agricultura sólo se debe emplear en los casos en que no sea posible, modificando las circunstancias en que se encuentra el agricultor, establecer métodos más perfectos. Queremos dar á entender, como repetidas veces lo hemos expuesto, que el sistema de cultivo que se apoya en la aporcadura externa exagerada no es el más conveniente, y por tanto no será aquel que deba adoptarse de preferencia en todas circunstancias (17).

Direccion de los surcos. — A primera vista se podria creer que en un país en el cual profusamente distribuye sus dones el sol, era indiferente tener en cuenta su influencia para proceder con arreglo á ella y sacar de ese modo el mejor partido de la benéfica accion de la luz y del calórico. — Como hasta el presente se han sembrado las cañas sin atender á la direccion de la plantacion, y como, por otra parte, luego que completan su desarrollo, ocupan todo el campo, no se han tomado en consideracion ni se han podido apreciar las ventajas resultantes de una buena exposicion.

La cantidad de calórico y de luz que reciben las cañas, no sólo es muy importante para su desarrollo general, para que mateen con fuerza, etc., sino tambien es condicion precisa y necesaria para que se verifique la madurez ó elaboracion fisiológica de sus jugos. — Estas circunstancias son tanto más dignas de ser atendidas, cuanto mejor se siembre la caña, más fértil sea el terreno, etc., pues entónces todos los requisitos propicios se aunarán y concurrirán en la medida y tiempo oportunos, originando el mayor y más provechoso crecimiento de las cañas. — Presupuestas estas ligeras con-

sideraciones, vamos á exponer los datos que hemos recogido estudiando este particular.

Nuestras primeras observaciones las obtuvimos examinando algunas macollas de cañas de cinta morada, en cuyos tallos evidenciamos ciertos hechos; pero deseando adquirir un conocimiento más completo de los fenómenos, tratamos de instituir experimentos, en los cuales dispusimos las cosas de tal manera que eliminamos los efectos de causas extrañas, las cuales hubieran podido complicar los hechos y oscurecernos la verdad. — En efecto, en esas macollas de caña de cinta morada, comprendidas en un cañaveral, las cañas podian variar por motivos independientes de la luz y por otras causas, que, aunque enlazadas con ella, no eran producidas directamente por la exposicion.

Al comenzar nuestros ensayos, tratamos desde luego de buscar la variedad de caña más sensible á la accion de la luz, y por tanto, aquella en que con mayor amplitud se mostrasen los fenómenos. De todas las cañas que al efecto estudiamos, la que más completamente nos ofreció su organizacion para realizar nuestro intento, fué la caña de cinta verde. — Sembramos en un cantero dirigido de Este á Oeste seis macollas de esa caña, disponiendo en un surco central las cañas separadas de vara en vara; y colocando en cada punto cuatro pedazos en forma cuadrada, nacieron las yemas y crecieron con perfeccion; más tarde vimos que las cañas expuestas al Sur se hallaban desarrolladas al grado de encontrarse tendidas, miéntras que las dirigidas hácia el Norte ofrecian tan sólo algunos cortos cañutos aparentes, y sus tallos se mantenian complemente derechos. — Simultáneamente dispusimos otro cantero dirigido de Norte á Sur, sembramos en él cañas del mismo modo, y obtuvimos en ambos lados del cantero un desarrollo continuo y correspondiente; sólo notamos en la punta Norte del cantero algunas cañas ménos crecidas. — Por fin, para completar estos ensayos, sembramos detras de una casa, cuyas paredes interceptaban los rayos del sol, cañas de cinta verde, y entónces, creciendo

completamente expuestas al Norte y protegidas por un abrigo, se desarrollaron en grado bastante mezquino. — De estos experimentos resulta que siempre que la inclinacion del terreno no nos obligue á proceder de distinto modo, debemos efectuar las siembras de caña, abriendo los surcos de Norte á Sur. — Estos hechos concuerdan con las observaciones que hemos referido en otro lugar acerca de la direccion de los camellones; observaciones que se tienen muy en cuenta en los países frios para llevar á cabo las sementeras (18).

Excusado nos parece agregar que en todas las siembras de caña, ya se efectúen á jan, con el azadon, en crudo ó con el arado del país, nunca debe olvidarse de dirigir los surcos de Norte á Sur.

Distancia entre las líneas. — La separacion que media entre las líneas,la colocacion de las estacas en el surco, y por tanto, la cantidad de caña empleada, depende muy mucho de la variedad de caña, la cual determina su desarrollo, si ahija en tal ó cual grado, si se tiende, si sus hojas se desprenden con facilidad, etc. Las circunstancias del terreno, sus propiedades físicas y su composicion química ejercen, combinadas con las consideraciones dependientes de la naturaleza del clima, una influencia manifiesta respecto de la distancia á que debe sembrarse la caña. — Las yerbas adventicias que ensucien el campo deben ser tambien tenidas en cuenta. — Por otra parte, al graduar el espacio que útilmente debe separar las líneas de caña, preciso es nunca olvidar cuán provechoso es poder ejecutar las operaciones por medio de máquinas aratorias tiradas por animales. Nos abstenemos de exponer más pormenores acerca de este asunto, porque en otro lugar será más ámpliamente tratado; mas no debemos pasar adelante, sin embargo, sin hacer mencion de la época en que se siembra la caña y del tiempo en que debe ser cortada. — (*V. Ideas generales acerca de las siembras, cantidad de semilla, etc.*)

Las líneas de caña pueden colocarse á una distancia variable entre cinco y diez cuartas. — En la generalidad de los

casos, el término medio, siete y medio, puede ser considerado como la separacion más conveniente.

Trazar ó marcar los surcos. — Para verificar las siembras en líneas ó á cordel es conveniente comenzar por marcar la direccion y distancia en que deben ser abiertos los surcos, los cuales de otra manera no quedarian recíprocamente rectos y paralelos. — Consíguese este fin disponiendo balizas hábilmente colocadas, las cuales son suficientes para dirigir los gañanes expertos. — Otras veces se tiende un cordel y se señala su direccion con cal ó ceniza; de todos modos conviene siempre principiar el trabajo haciendo aparente la direccion del surco, marcándolo con un arado del país. — Para economizar algun tanto la mano de obra, el Sr. D. Francisco K. Sowers ha propuesto un instrumento especial: consiste este útil en dos pequeñas rejas de arado, las cuales, segun los deseos del labrador, se pueden colocar á la distancia que se crea conveniente adoptar en las siembras. Se principia por trazar el primer surco, delineándolo con perfeccion por medio de balizas, ó marcándolo con ceniza en la direccion de un cordel tendido; en seguida se coloca dentro de este primer surco una de las rejas del *marcador* y la otra por fuerza va dejando señalada otra zanjuela exactamente paralela á la primera y á la distancia que se juzgó oportuna; despues se coloca una de las rejas dentro de este segundo surco, y la máquina en accion traza un tercero, etc. — Este instrumento marca una caballería de tierra en dos y medio á tres dias; es tirado por dos yuntas de bueyes. La descripcion que acabamos de presentar del *marcador Sowers* muestra que este instrumento es sencillamente un *surcador* (*rayonneur*), semejante á los que se usan para sembrar el maíz, trigo, etc. (19).

Los ingleses construyen arados de doble vertedera, provistos de un *indicador*, que es una barra de hierro, que se desliza transversalmente sobre el timon del arado, de tal modo, que se puedan obtener las dimensiones en ancho que se deseen; por la parte externa existe otra pieza de hierro

perpendicular á la primera; el labrador cuida de hacer pasar siempre esta parte del *indicador* por el medio del surco precedentemente abierto, á fin de conseguir un perfecto paralelismo (20). — Creemos que esta modificacion podria con ventaja adoptarse en nuestros arados, destinados á realizar las siembras de caña.

Dimensiones de los surcos. — La caña, ámpliamente en su punto pondrémos en el lugar oportuno, matea ó ahija, en igualdad de circunstancias, con más ó ménos fuerza, vigor y amplitud, en proporcion del tamaño del tallo subterráneo, pues de las dimensiones de éste depende el número de yemas ú ojos que, á su tiempo deben originar los hijos ó renuevos. — No expondrémos aquí todos los particulares relativos á este asunto, los cuales con la justa extension se contienen en otras páginas; pero sí tenemos por acertado dar á entender las consecuencias y aplicaciones de las verdades presentadas y demostradas allí con toda claridad por medio de repetidos experimentos y variadas observaciones.

El tamaño del tallo subterráneo se determina ó gradúa de dos modos : de primera intencion, si así decirse puede, haciendo que el retoño producido por el desarrollo de la yema ántes de llegar á la superficie recorra un gran espacio de terreno, ó bien cubriendo el pié ó base del vástago con tierra, á medida que verifica su crecimento. — Lo primero se consigue, ó por obstáculos mecánicos que estorben é impidan el libre y natural brote del retoño, el cual entónces, no dirigiéndose en su curso por el más corto camino para llegar á la superficie, por fuerza se desvia de su direccion, ó enterrando la semilla á gran profundidad. El primer medio, segun expondrémos, es el artificio de que se vale la naturaleza, con frecuencia, para conservar los cañaverales; la segunda traza no siempre es un recurso, arbitrio ó arte conveniente, ni aun posible, pues á menudo, si se depositase desde luego la semilla á gran profundidad, no sólo tardaria más tiempo la yema en recorrer sus evoluciones, sino que aun en

muchos casos no aparecerian los retoños sobre la superficie de la tierra, á consecuencia de alteraciones profundas de los tejidos y líquidos fundamentales de la caña. — Con respecto á arrimar tierra al pié, puede realizarse el trabajo, ó amontonando parte de la masa térrea superficial comprendida entre las hileras de caña, ó llenando el surco á expensas de las partículas de él extraidas al abrirlo. — Estudiemos en ambos casos los resultados obtenidos, manifestemos los consecuentes efectos, y discutamos con detenimiento todo cuanto atañe á estos particulares.

Cuando se amontona la tierra al pié de las cañas, cuando se las aporca, en el verdadero y genuino valor y sentido del término, es preciso confesar, ántes de entrar de lleno en otras consideraciones, que á ménos de no operar en tierras muy bien preparadas, en buena sazon, con perfectos instrumentos, manejados por hábiles gañanes y arrastrados por animales amañados, pocas veces se realiza la obra con la perfeccion deseada; con frecuencia no se mueve la tierra á la conveniente distancia de las cepas, ni se vuelve como seria menester; los terrones son gruesos, y con desórden se agrupan al pié de las macollas; pero suponiendo que consigamos en realidad dar cima á una operacion perfecta y á todas luces acabada, ¿cuál es el resultado de levantar esos caballetes? Por poco que se examinen sin preocupacion semejantes canteros ó almantas fuertemente bombeadas, se verá que hácia la parte superior presentan ménos superficie que en la inferior, concluyendo así por formar un verdadero lomo; los hijos de caña que broten en ese lugar ó en sus proximidades están poco cubiertos, y no sólo ahijan ménos y se desarrollan mal, sino que aun son casi retoños aéreos, que más se nutren á expensas de los otros tallos que por sus propios órganos. — En semejantes requisitos de vida es inconcuso que la cepa, en vez de robustecerse, debe sufrir un contínuo y lento aniquilamiento, resultado general y recíproco del poco desarrollo que alcanzan sus distintos miembros. Por otra parte, los costados de esos caballetes se en-

durecen, y más tarde es difícil arrejarlos y escardarlos con instrumentos aratorios. — Las lluvias, con el transcurso del tiempo, si no han endurecido en extremo la superficie de las almantas, acaban por derribarlas, arrastrando tras sí la tierra, de manera que la cepa aislada, *descarnada*, perece más ó ménos pronto, y siempre se *acaguasa*. Al segundo año es preciso restablecer los caballetes, sin que ántes sea fácil desaporcar para renovar y mullir la tierra. Si la primera vez fué ardua tarea acumular la tierra, al segundo año más difícil obra se acomete; y como necesariamente los caballetes tienen que llegar á un término de altura, es patente que alcanzado ese limite, se habrá tambien llegado al fin del cañaveral.

Las siembras, pues, realizadas á pequeña profundidad, cuando se las aporca con exageracion, aparte lo difícil que son de llevar á cabo, producen malos resultados, y pronto se extinguen sus cepas ó no recompensan el trabajo. — Eliminada aun esa manera de sembrar, nos quedan por dilucidar las ventajas consiguientes á las siembras ejecutadas en surcos profundos, en cuyo fondo se deposita la semilla, cubriéndola en el primer momento con muy poca tierra, y á medida que va creciendo el retoño, se le va arrimando la tierra amontonada á izquierda y derecha del surco; por este arte ó modo se logra que la estaca se encuentre colocada á una gran profundidad, consiguiendo así todas las ventajas relativas á esa circunstancia, sin los inconvenientes que resultan de cubrir ó tapar el trozo generador ó estaca desde el principio con toda la tierra extraida del surco. — Como quiera que en último resultado, cuando se opera en esas circunstancias, en definitivo, se arrima tierra al pié de las cepas, como que, en una palabra y sin rodeos, se les *aporca*, para distinguir este trabajo del otro, le denominarémos *aporcadura interna* (21), *chata*, *aplanadora* ó *niveladora*.

Pero para efectuar las enunciadas siembras, se nos dirá que es preciso que operemos en terrenos dotados de una capa vegetal de la profundidad conveniente; requisito, á

nuestro entender, indispensable, esencial, para emprender beneficiosamente el cultivo de la caña : las tierras condenadas siempre á poseer *poco fondo*, jamas pueden ser tan útiles como las primeras, en igualdad de circunstancias, prósperas ó adversas. Estamos convencidos, y con nuestro juicio estarán contestes las ideas de cuantos han estudiado algun tanto el cultivo de la caña, de que el primer cuidado, al emprender una plantacion de ella, debiera ser examinar prolija y atentamente el terreno, el cual si no ofrece por naturaleza una profunda capa vegetal, al ménos debe presentar un sub-suelo fácilmente bonificable á poco costo y en breve espacio de tiempo. La estructura, desarrollo y funciones de las raíces y tallo subterráneo de la caña muestran y explican la necesidad de una capa vegetal de cierta profundidad; en las tierras dotadas de poco fondo las raíces se entretejen en él, concluyendo por formar un verdadero colchon. — Este hecho lo hemos puesto de manifiesto, sembrando cañas en canteros en cuya parte inferior habíamos colocado ladrillos.

Respecto al tallo subterráneo, hemos demostrado por medio de observaciones y experimentos multiplicados, cuán esencial era una capa vegetal profunda á fin de conseguir el mateamiento amplio, graduado y eficaz en sus efectos.

La profundidad de la capa vegetal en un estado propio para que en su seno crezcan y alcancen su mayor desarrollo las raíces de las plantas, es un requisito esencial á fin de qué se verifique la succion de las materias alimenticias. — En efecto, el número de espongiolos, ó bocas absorbentes, es proporcional á las dimensiones de las raíces; los mencionados espongiolos en menor número absorberán más pequeña cantidad de sustancias nutritivas. — Empero se nos podria responder : « Si en más reducido espacio, si en la masa de una capa vegetal de menor espesor, encuentran las raíces mayor proporcion de alimentos, hallándose éstos, por decirlo así, concentrados, ¿no habrá compensacion? De una manera absoluta, la absorcion será menor con respecto al

conjunto; pero en esa dósis producirá grandes beneficios, porque relativamente á la cantidad y valor alimenticio se habrán ingerido tantos ó más cuerpos capaces de restablecer la composicion de los órganos susceptibles de propender á su desarrollo y de suministrar materiales á todas y cada una de las funciones. » Tan bien presentado argumento entraña errores, que debemos tratar de destruir por medio de más justos raciocinios, basado sobre hechos bien comprobados por la experiencia. — Atendiendo á las relaciones generales que entre sí guardan todos los órganos de las plantas, si las raíces se desarrollan bien, todos los demas órganos á la vez crecerán de consuno : si extensas raíces funcionan de una manera regular, todos los demas órganos desempeñarán arregladamente sus peculiares encargos. — La naturaleza fijó á cada vegetal, en su disposicion armónica de los órganos, determinadas dimensiones á las raíces : si ese tamaño no puede ser alcanzado, desarrollándose mal las raíces, se atrofian y desfiguran; cualquiera que sea entónces la cantidad absorbible de alimentos contenida en aquel estrecho recinto, perece la planta ó se desarrolla mezquinamente. — Las personas que han tenido ocasion de cultivar plantas en pequeñas macetas habrán podido convencerse de la verdad de cuanto venimos exponiendo. — Las dimensiones de las raíces han sido calculadas y proporcionadas, no sólo considerándolas como órganos que deben fijar la planta al suelo, sino tambien de una manera principal, como órganos provistos de bocas absorbentes. — La absorcion de las materias alimenticias por las raíces es relativa al tamaño normal que la naturaleza les marcó (20 bis). La succion no se verifica bien sino cuando las materias alimenticias se encuentran muy difundidas y con igualdad repartidas por todas las partículas de la capa vegetal, á cuyos puntos van á buscarlas las ramificadas raíces, las cuales, por medio de sus tenues fibrillas, penetran por do quiera, llegan, envuelven y explotan las más pequeñas partes del terreno. — Esa difusion de principios alimentosos en una gran masa de tierra

equivale á una verdadera diluicion cual si se tratase de líquidos. — Aumentándose sobremanera las superficies que pueden suministrar nutrimento á las plantas, las extensas y ramificadas raíces encontrarán por todas partes cuerpos que absorber en la medida y forma convenientes, y por tanto el vegetal crecerá de contínuo con más vigor. — Conviene observar que esas mismas circunstancias favorecen el mayor desarrollo de las raíces. — Pero, aun admitiendo el caso de una planta que posea pequeñas raíces, por su naturaleza propia, no le convendrá ó le será inútil una concentracion en los cuerpos alimenticios. — En ese terreno extraordinariamente fertilizado tomará la pequeña dósis de materias de que ha menester para vivir. — Los experimentos realizados por varios químicos para indagar las leyes de la vegetacion en disoluciones salinas han demostrado que las plantas no pueden ingerir por las raíces sino disoluciones muy diluidas : las concentradas son nocivas y concluyen por hacerlas morir. Esas disoluciones deben tener solo 3 por 1000 de substancias sólidas. — Las enunciadas razones explican la conveniencia de repartir con igualdad los abonos y de incorporarlos con todas las partículas del terreno, para que siempre y por todas partes puedan encontrar las raíces el alimento necesario para su desarrollo propio y el crecimiento general y contínuo de la planta. — Acerca de este punto importante presentarémos más adelante raciocinios más detallados. — Estos y otros motivos demuestran la necesidad de aumentar el espesor de la capa vegetal, ejecutando en el suelo todas aquellas operaciones encaminadas á este intento. — Se ha dicho, con bastante acierto, que la perfeccionada agricultura moderna se distingue de la pasada en que aquella propende á producir por la *profundidad* del suelo lo que ésta esperaba sólo de la *extension*.

No basta disponer de un terreno apropiado al cultivo al cual se desea destinarlo ; es preciso, ademas, estar en posesion de los instrumentos más acabados é idóneos para con-

seguir la realizacion de todos los requisitos que deben presidir al desarrollo de las plantas. Para llevar á buen término las siembras bajo las presupuestas bases, creemos muy del caso mencionar los útiles más propios y adecuados á los intentos que deseamos conducir á felice fin; mas antes describirémos los medios á que apelamos hoy para efectuar nuestras plantaciones.

En la actualidad las siembras de caña, aunque sin duda alguna más perfeccionadas si se las compara con aquellas que en otro tiempo se efectuaban, distan, sin embargo, mucho del modelo á que debemos aspirar. Antiguamente, en efecto, cuando se labraba la tierra con nuestro arado, sin modificacion alguna, ó perfeccionándolo con una penca de guano colocada en su telera, no se trazaba un surco bastante ancho ni profundo, de suerte que muchos, para concluirlo, lo limpiaban con *guatacas*. Al presente se emplean los arados de doble vertedera fijas ó espansibles, los cuales por sí solos, como buenos labradores lo reconocen, no procuran en todas circunstancias surcos suficientemente anchos y profundos (20 *ter*). Para corregir estos defectos, gran número de sembradores de caña comienzan por *romper* el surco, haciendo entrar en accion el arado de una sola vertedera, el cual, al obrar hácia ambos lados, traza una zanjuela; luego la limpian y regularizan con el arado de doble vertedera, que en muchos terrenos es necesario hacer pasar dos veces en vuelta encontrada; por fin, algunos áun completan y perfeccionan el trabajo con guatacas. Despues de abierto el surco, se desagrega su sub-suelo en los casos necesarios, ya por medio de los arados de sub-suelo, ó empleando los escarificadores del sub-suelo. A pesar de todas estas precauciones y artificios, el surco, por lo comun, no presenta ni el ancho ni la profundidad convenientes; ademas, con frecuencia es más ancho en su parte superior que en la inferior, de manera que en repetidas ocasiones hemos tenido oportunidad de ver cómo, al depositar la caña en la zanjuela, deseando disponer los trozos con la separacion necesaria, se

tenia que colocarlos casi en el tercio superior de las paredes del surco. De aquí se sigue que la semilla queda á una pequeña profundidad, procediendo, sin embargo, muchos ilusoriamente, pues al sembrar, calculan el fondo en que hacen descansar los trozos de caña por la altura del monton de tierra que se halla acumulado en los bordes de la zanjuela. Así, partiendo de ese supuesto y falso dato, creen de buena fe que siembran á gran profundidad, cuando en el sér verdadero de las cosas han efectuado lo contrario.

Creemos que en punto á siembras de caña estamos aun en extremo atrasados, y es nuestro convencimiento que para mejorar el estado presente tendrémos, en frecuentes ocasiones, que desechar los arados de doble vertedera, hoy tan en favor, y nos seria útil buscar en el material de los instrumentos usados para ejecutar el drenage, las máquinas convenientemente modificadas, que nos permitan abrir los anchos y profundos surcos que deseamos realizar (22).

Por término medio, sin operar en terrenos favorecidos por su máxima fertilidad, ó en aquellos que posean sólo un mínimum de feracidad, justipreciando ésta, sobre todo con respecto al espesor de la capa vegetal, ¿cuáles son las dimensiones de un buen surco para sembrar caña? El surco, segun la experiencia nos ha demostrado, debe presentar de 50 á 70 centímetros de ancho (21 á 30 pulgadas), y una profundidad de 30 á 40 centímetros (13 á 17 pulgadas). En semejante surco se colocaria el abono en el fondo, y sobre él uno ó dos trozos de caña, segun las circunstancias. — Reflexiónese un poco acerca de semejante sistema de siembras, y se conocerá cómo, sin tomar en consideracion todos los demas beneficios, ya sacados á luz con encarecimiento en nuestros escritos, la naturaleza misma, por medio de las lluvias, se encarga de ir aporcando internamente, pues el agua arrastra parte de la tierra, desmenuzada y bonificada por las influencias atmosféricas, que se encuentra á los lados del surco. — Es indudable, y nosotros no dejamos de recono-

cerlo, que aquellos á quienes place extender la vista por un paño de tierra bien nivelado, el cual no presente accidente alguno que altere la superficie, á ésos les agradará bien poco inspeccionar una naciente siembra de caña, cuyos surcos por ambos lados muestran la tierra amontonada, de ellos extraida; mas los que ven más léjos y consideran los efectos futuros, siempre preferirán esa transitoria perspectiva, claro é inefable pronóstico de la más potente y duradera vegetacion.

Se nos alcanza, y jamas se nos ocultó en ningun grado, volvemos á declararlo, que esas siembras demandan, como requisito preciso y necesario para su realizacion, la existencia de una capa vegetal proporcionada á la profundidad, y que en muchos fundos destituidos de esta benéfica condicion no se podrán ejecutar en su mayor grado. En esos terrenos, si no es posible aumentar el espesor de la capa labrantía, necesario será plantar á la mayor profundidad, y en seguida, si ésta no es muy considerable, ir recogiendo y amontonando al pié de las macollas la tierra superficial, es decir, se aporcará exteriormente; por cuya maña, hasta cierto punto, se logran artificialmente algunos de los beneficios que se consiguen sembrando á gran profundidad. Si todas las circunstancias se han dispuesto propiciamente, si las condiciones atmosféricas son favorables, no dudamos de que en muchos casos se obtendrán buenos resultados; mas áun entónces, en igualdad de requisitos, los efectos nunca serán comparables á los que se obtienen en terrenos fértiles dotados de profunda capa vegetal; propiedad esencial y prominente, que con razon debe ser considerada como la base más sólida y el fundamento más seguro y fecundo de todo género de mejoras.

Distribucion de la semilla. No sabemos si la mecánica agrícola llegará algun dia á resolver el problema de la construccion de una *sembradera* propia para verificar las plantaciones de caña (22 *bis*), llenando todos los requisitos que deben presidir á una buena siembra; pero sí sostenemos que es

fácil desde hoy economizar algunos de los jornales invertidos en las plantaciones, para lo cual basta adoptar el *carro distribuidor de la semilla*. En efecto, nadie ignora que es costumbre, adoptada en todas las fincas, depositar las cañas en las guarda-rayas, de cuyo sitio la toman los obreros para colocarla en el surco: á este trabajo de *regar la semilla* se dedican jornales que retardan las siembras, aumentando su precio; y esto, tanto más, cuanto ménos tino se ha puesto en proporcionar los lugares en que se depositan las cañas. — Seria conveniente disponer carros ligeros, en los cuales se colocase la semilla: éstos penetrarian en el cañaveral de tal suerte, que la cama del vehículo quedase sobre el surco, y cada una de las ruedas se deslizaria por el intervalo que media entre los surcos: tirando el carro á medida que avanzase, se haria caer la caña en el surco, de suerte que los trabajadores sólo tendrian que *picarla* y colocarla en el fondo de la zanjuela destinada á recibirla.

Cantidad de caña necesaria para sembrar una superficie determinada de terreno. — Dimensiones de la estaca. — Colocacion en el surco. — Siembras á surco corrido y mateando. — I. El conocimiento de la cantidad aproximada de caña que se necesita para proceder á la plantacion de una superficie limitada de tierra, es indispensable por los motivos expuestos á continuacion: 1.° Este dato es útil para determinar ó fijar la proporcion de caña precisa para llevar á efecto la operacion, de tal suerte que nunca falte ni sóbre semilla, pues en el primer caso no se verificarian las siembras oportunas, y en el segundo habria pérdida de tallos; alternativa que afecta la presente ó la futura zafra. 2.° Cuando se procede á la siembra, destinando á ella tan sólo la cantidad indispensable de semilla, se consigue una notable economía en el número de tallos, se realiza un ahorro en los jornales necesarios para llevar á cabo el córte, alza y tiro de ellos, y en seguida se logra reducir los costos en todos aquellos trabajos que se ejecutan para efectuar la siembra. 3.° El uso de una pequeña cantidad de semilla permite que se proceda

cuidadosamente á la eleccion de la misma; punto importante, pues la calidad de la semilla influye en alto grado sobre el desarrollo de los tallos producidos por las evoluciones de las yemas. Dedicando á las siembras la cantidad de semilla estrictamente necesaria, se podria escoger para verificarlas la mejor caña, y áun cultivar ésta expresamente, atendiéndola con más esmero. 4.° Empleando en la plantacion la cantidad precisa de caña, se obtiene el mayor desarrollo de todos y de cada uno de los tallos, sin que éstos se perjudiquen mutuamente en su crecimiento, y sin que sea urgente verificar resiembras, las cuales son siempre costosas, produciendo á más, en muchos casos, un campo desigual en la totalidad de sus cepas comparadas entre sí. A propósito de las resiembras manifestarémos algunas consideraciones acerca de este particular.

Los experimentos y observaciones que hemos referido en nuestros estudios acerca de la aporcadura de la caña demuestran de la manera más irrecusable cómo ahija ó matea esta gramínea Esos mismos datos y hechos nos servirán de base y de fundamento para establecer en este lugar cómo es suficiente una sola yema, provista de los requisitos necesarios, para dar orígen á una hermosa macolla. Componiéndose ésta de un conjunto de tallos, los cuales reclaman cierto espacio para gozar de todas las circunstancias atmosféricas, y explotar la zona de terreno de donde han de extraer sus elementos nutritivos, fácilmente se deduce, en tésis absoluta, que basta, para llevar á efecto una siembra fundada exclusivamente en ese principio, colocar á las oportunas distancias trozos de caña que sustenten una sola yema: consíguense así hermosas macollas, las cuales, situadas con la conveniente separacion, proporcionan, á más de los beneficios indicados, la ventaja de poder emplear en el cultivo las máquinas tiradas por animales. Mas como en la práctica en grande escala no siempre, ó mejor dicho, casi nunca se puede responder de la completa é igual nascencia de todas las yemas; como, por otra parte, las cañas no matean en

todas circunstancias en el grado anhelado por nuestras esperanzas, es indudable que para proceder con tino, obteniendo ventajosos resultados, debemos, aunque fundándonos en los mismos datos, modificarlos de tal suerte, que así sean susceptibles de conducirnos á consecuencias más positivas, y por tanto evitar los trastornos originados por causas fortuitas.

En este particular, como en casi todos los que se refieren á la práctica agrícola, sólo es posible exponer principios generales : al tino del agricultor toca aplicarlos con medida, relativamente á las circunstancias en que se encuentre. Efectivamente, la cantidad de semilla que se necesite emplear para realizar una siembra depende : 1.° De la variedad de caña cultivada. 2.° De la calidad de la semilla, pues miéntras mejor sea ésta, con más seguridad se desarrollarán las yemas, más frondosos retoños producirán, los cuales á su tiempo matearán con mayor vigor, etc. Así, pues, si la semilla reune todos los requisitos deseados, se necesita menor cantidad de ella : lo contrario sucederia si sus circunstancias fuesen ménos favorables. 3.° De los requisitos atmosféricos : si éstos pueden determinar la muerte de las yemas por un exceso, ó por falta de humedad, de calor ó de frio, es preciso emplear más semilla. 4.° De la naturaleza del terreno, apreciada á la luz de las indicaciones de la agrología : si el medio no es favorable para el desarrollo primitivo de las yemas y completo crecimiento posterior de los retoños, es urgente usar una proporcion más considerable de caña para efectuar la plantacion. 5.° La manera de ejecutar la siembra, lo cual puede influir en su desarrollo inmediato. 6.° Del modo con que se proponga el agricultor cultivar el campo. — Todas estas circunstancias, y otras que no señalamos, deben ser apreciadas localmente por cada agricultor al proceder á las siembras.

Existe por lo comun en el país una notable disposicion á emplear un exceso de semilla, aunque las siembras á jan, y aquellas que se verifican con el azadon, nos proporcionen

datos suficientes, á falta de otros hechos, para probar que no es preciso destinar, de una manera tan poco acertada, el número de tallos que en general se invierten en las plantaciones. Bien sabemos que las sobresiembras son costosas y perjudiciales; sin embargo es posible precaverlas sin preparar otros males. Muchos labradores, por desear sin tino evitarlas, incurren precisamente en errores que las hacen necesarias.

Una de las circunstancias que con más frecuencia contribuye á la muerte de las yemas es la costumbre fatal, sobre todo en tierras bajas, frias y por demas pesadas, si llueve mucho cuando se ejecuta la siembra, de dividir la caña en pequeños pedazos, los cuales se colocan en seguida en el surco : si no se *rellena* esa zanjuela con los trocitos, empleando un número excesivo de ellos, como muchos se pudren, es indudable que la siembra nace desigual, y es preciso entónces ejecutar sobresiembras. En terrenos bajos no debe nunca *picotearse* la caña : es más económico y útil tenderla en su direccion natural, sirviéndose del machete ó del cuchillo sólo para separar las porciones encorvadas (23). — Es útil armar á los obreros sembradores, que por lo comun son débiles, con ligeros y cortantes cuchillos de acero, los cuales les sirven para dividir la caña de un solo golpe, sin desplegar gran esfuerzo y sin desgarrar la corteza, lo cual podria herir las yemas. — Colocando las caña enteras ó en trozos largos, se consigue un gran ahorro en los jornales necesarios para verificar las siembras, y por otra parte, los tallos resisten mejor los excesos de humedad y la falta de aguas. En las tierras altas y fértiles, si la sazon es buena, si la semilla reune todas las propiedades exigibles, es más hacedero dividir la caña en pedazos, colocándolos despues en el surco del modo que se juzgue más conveniente. Hemos tenido ocasion de asegurarnos repetidas veces y en grande escala de este hecho : en el mismo terreno, en las mismas circunstancias, empleando la misma semilla, la mitad de un cañaveral sembrado con caña sin dividir produjo una nas-

cencia igual y considerable, miéntras que la otra mitad, sembrado con caña dividida, apénas dió orígen á cincuenta retoños; más tarde, al resembrar el cañaveral, se extrajeron todos los pedazos de caña, en un estado completo de descomposicion: en estos casos, los trozos de caña, al descomponerse por sus dos extremos, hacen perder á la yema sus propiedades vegetativas, y las que se salvan se nutren mal, recibiendo principios nocivos.

Son más estrechos de lo que generalmente se cree los vínculos que unen el retoño con la caña de que proviene: hemos tratado de esclarecer y hacer patente los lazos que correlacionan ambos cuerpos en nuestros *Estudios experimentales acerca de la vegetacion de la caña*, y más adelante continuarémos en el mismo lugar demostrando algunas verdades relativas á esa proposicion. Desde el momento en que se acepte la relacion entre el retoño y el pedazo de caña que lo sustenta, es incontestable que miéntras más sano se encuentre éste, mejor se nutrirá aquel; la descomposicion del pedazo de caña ocasiona consiguientemente un desórden en los órganos de la yema; por fin, las alteraciones que sufren los elementos contenidos en el cañuto sometido á la influencia del desarrollo de los retoños no son del mismo órden que aquellas que se producen por cambios debidos sólo á las afinidades químicas, sin que la vida muestre su accion. El ménos avisado, el ménos iniciado en las ciencias, puede por la comparacion directa observar la diferencia inmensa que existe entre dos pedazos de caña primitivamente idénticos, de los cuales el uno sustente yemas que se desarrollan, y el otro se descomponga tan sólo por la humedad de la tierra. Son tan distintos los productos engendrados en esas dos condiciones, que miéntras los unos sirven para alimentar, sostener y propender al desarrollo de los retoños, los otros detienen el crecimiento, enferman los tallos y áun concluyen por hacerlos morir, oponiéndose por completo al curso de sus funciones y á la marcha progresiva de sus evoluciones. Dirémos áun más: si el retoño toma de los cuerpos

contenidos en la caña sus materiales propios, éstos sufren, sin embargo, un cambio en que intervienen con mayor ó menor intensidad, en un tiempo más ó ménos lejano, los compuestos especiales formados en el organismo del retoño, y ántes que se originen éstos, el solo movimiento vegetativo de la yema es suficiente para determinar é imprimir un sello especial, un carácter propio, un giro determinado á la série de transformaciones que se verifican en los cuerpos contenidos en el cañuto. En términos más precisos y claros: uno de los fenómenos se verifica por influjo de las leyes vitales; á la evolucion del otro *sólo* presiden las leyes que rigen la materia muerta.

Admitamos que llevemos á cabo siembras á *surco corrido*, empleando una sola caña: veamos sus resultados. Hemos tenido ocasion de verificar semejante siembra, disponiendo en el surco una sola caña tendida á todo su largo, y hemos conseguido los más felices resultados: bien es cierto que la semilla reunia todas las condiciones reclamadas, y que la plantacion se efectuó en perfectas circunstancias de preparacion de tierra, sazon, etc. ¿Qué cantidad de caña se necesita emplear para ejecutar una siembra bajo esos requisitos? Para conseguir ese dato hemos comenzado por hacer várias apreciaciones, de las cuales resulta que un cordel de caña blanca, no muy buena ni muy madura, en una palabra, bastante regular y representando, por tanto, hasta cierto punto un término medio, pesa, tomando sólo una vara de tallo de la parte inferior y reuniéndolos en seguida, 2 arrobas y 8 1/2 libras; por consiguiente, un surco de 6 cordeles de largo reclama 14 arrobas y 1 libra. Suponiendo que el cañaveral tuviese 18 cordeles de largo, colocando los surcos de dos en dos varas, cabrian en él 216 surcos, los cuales exigirian 3,032 arrobas y 16 libras de caña. Una carretada de caña pesa, término medio, 100 arrobas (el peso varía desde 80 hasta 120); por tanto, para un tercio de caballería de tierra sembrada de caña del modo indicado se necesitan, poco más ó ménos, treinta carretadas de caña, y

para una caballería será preciso emplear noventa carretadas. Tomando este dato como fundamento de nuestras apreciaciones, se puede calcular aproximadamente la cantidad de caña precisa para verificar cualquier siembra en circunstancias variadas. Como el peso de las cañas varía en alto grado, y como, por otra parte, tambien la cantidad de semilla que se emplea en las siembras no es constante, es evidente que los números que indicamos tambien deben sufrir variaciones.

II. Hemos manifestado cuantas razones nos han parecido oportunas aducir para demostrar cómo, empleando en la plantacion de la caña la cantidad precisa de estacas, se conseguia, concurriendo otras circunstancias, el mayor desarrollo de todos y cada uno de los tallos. Empero la discusion quedaria por demas incompleta sino dilucidásemos con la conveniente ampliacion un particular estrechamente relacionado con este punto. Deseamos poner fuera de duda como una de las condiciones más dignas de ser tenida en cuenta á fin de propender al crecimiento, robustez y lozanía de las cepas y á su sucesiva renovacion, despues de los córtes, es verificar las siembras sirviéndonos sólo de la medida, precisa y conveniente cantidad de semilla.

Cuando se siembra una simiente cualquiera, la cantidad proporcional de ella depositada en la tierra, á más de otras circunstancias, es relativa al desarrollo posterior de cada una de las plantas que de los gérmenes se originen, es decir, del espacio que cada una necesite ó reclame para alcanzar el máximum de crecimiento. Al proceder á la siembra de la caña, es urgente considerar que de cada yema no se produce un solo y único tallo, pues del primero brotan nuevos vástagos, que á su vez originan otros, etc.: el conjunto de todos forma y constituye la macolla. La única consideracion del número de hijos que es susceptible en buenas condiciones de producir una cepa, es ya motivo suficiente para comprender cuán importante es separarlas para que mateen mejor y con más vigor, de manera que

todos sus vástagos alcancen las más considerables proporciones. — Sin embargo, algunos podrian suponer que si no es lo más conveniente, al ménos ofrece más garantías de un buen éxito, tratar de conseguir mayor número de tallos sin apelar á los medios propios para hacer ahijar las cañas, lo cual conseguirian empleando mayor proporcion de semilla en las siembras. Si la cantidad de vástagos que nacen de una macolla no estuviese en relacion con el desarrollo á que cada uno en particular puede llegar, y no se enlazase tambien á la suerte futura de la cepa, podrian tener razon los que discurriesen en el concepto que acabamos de exponer; mas como, por el contrario, del número de hijos depende el vigor de todos y de cada uno de los tallos, á la vez que ejercen una influencia notabilísima sobre la vida posterior de la cepa, es indudable que debemos proponernos poner en accion todos los arbitrios para que ahijen ó mateen lo más posible.

Al depositar en la tierra un cañuto de caña que sustente una yema, bien pronto, en buenas condiciones, se desarrolla ésta, los ojos que sustenta el vástago formado á su vez crecen, produciendo segundos *pimpollos*, cuyas yemas tambien recorren sus evoluciones, etc., el número de generaciones sucesivas que se formen depende, á más de la variedad de caña, de la naturaleza del terreno, circunstancias meteorológicas, requisitos del cultivo, etc., del vigor relativo y general de los vástagos, comenzando por el primero, cuyo desarrollo inicial está en relacion con la cantidad de alimentos que encuentre en el cañuto. Es cierto que cada hijo adquiere á su tiempo raíces propias y alcanza entónces, hasta cierto punto, una existencia independiente; mas no por eso deja de estar unido y enlazado á los demas por las partes que los ponen en relacion, el tallo subterráneo, al traves de las cuales, permítasenos la expresion, se establece una circulacion general á todos, que los hace poseer una vida comun y recíproca. En la caña, como en todas las plantas que matean, el número de hijos es, no sólo un signo de vigor general, sino tambien un requisito esencial

de la potencia de cada tallo, pues como la existencia de esos vástagos no es del todo independiente, recíprocamente cada uno en su parte y medida contribuye al desarrollo de los demas. Miembros de la misma familia, por decirlo así, se hallan enlazados por la más perfecta union, y su número contribuye á la fuerza de todos y de cada uno en particular. Existe la más completa é íntima solidaridad entre todos los tallos de una cepa. Presupuestas estas consideraciones, es indudable que para obtener hermosos y sazonados tallos es preciso que las cepas ahijen bien, lo cual no es posible conseguir en tanto que, á más de otros requisitos, no dispongan de la superficie requerida, del espacio necesario. — Hemos discutido el punto anterior, admitiendo que la cepa de caña creciese en las mejores condiciones, durante todos y cada uno de sus distintos períodos de desarrollo : en ese caso, el impulso vegetativo de cada tallo es dependiente por completo al principio del tallo generador; más tarde, así que sus órganos han recorrido algunas de sus evoluciones, le impele una fuerza propia, y el retoño adquiere el poder de bastarse á sí mismo; pero no por eso se separa y cesa de depender del tallo primitivo; al contrario, el vigor de cada uno contribuye á la potencia vital de todos. — Pero si los tallos, en vez de crecer, hasta cierto punto, con libertad é independencia, son tributarios unos de otros, ó no pueden por otras circunstancias alcanzar un gran desarrollo, entónces cesa de ser conveniente y es perjudicial el excesivo número de hijos, dado el caso que aparezcan : más de desear hubiese sido menor número de renuevos. — Los tallos en esas circunstancias, en vez de ayudarse, se perjudican mutuamente y la macolla se *acaguasa*.

Los retoños que aparecen despues de los córtes poseen un vigor relativo á la lozanía de los tallos que se siegan : todas las causas que propenden al desarrollo de las cepas, al vigoroso crecimiento y robustez de los tallos, se aunan para producir los mayores beneficios despues de la siega, dando origen á los más frondosos retoños. Demostrado cómo el

número de hijos robustece la cepa, es de todo punto evidente que tambien será beneficioso con respecto á las *plantaciones* sucesivas y *naturales* que se producen despues de las siegas.

Es indudable que un potente tallo subterráneo sostendrá más hermosas y bien nutridas yemas, las cuales encontrarán y aprovecharán para desarrollarse, no sólo un gran acopio de materias alimentosas, sino tambien fuertes y extensas raíces.

De conformidad con estas ideas, siempre aconsejarémos que en las siembras de caña se emplee sólo la cantidad de caña necesaria : un exceso de semilla no produce ni tanto en el primer año, ni hace duraderos los campos. Respecto de este particular, la experiencia nos ha demostrado que la exacta y medida cantidad de semilla prepara los mejores plantíos relativamente á la duracion sucesiva, al rendimiento periódico, calidad, etc. Hemos tenido ocasion de ver cañaverales, *verdaderos semilleros de caña*, los cuales en el primer córte dieron orígen á muchos tallos, pero poco desarrollados y muy léjos de llegar no sólo á la verdadera madurez sino áun al grado de crecimiento relativo á su edad; al segundo córte ya el plantío disminuyó considerablemente, y al tercero se convirtió en un verdadero *caguaso*. — Los plantíos en que nace la caña *como pelos de perro* son en extremo ruinosos en todos conceptos.

La cantidad de semilla que se emplea en la siembra es relativa de una manera inmediata al órden en que se coloque la caña en los surcos, punto que naturalmente conviene dilucidar.

Las estacas pueden disponerse en el surco de varios modos: 1.° Se coloca una caña entera en medio del surco, y en seguida las demas, casi tocándose entre sí, formando una línea contínua. Esta siembra á *surco corrido* corresponde á las siembras á *chorro*, ó en la más lata expresion, á las *siembras en líneas*. 2.° En vez de una caña, se pueden colocar dos tallos á los lados del surco. 3.° Dividiendo las cañas en trozos más ó ménos largos, y depositándolos en

uno de los órdenes siguientes : 1.° uno en el centro, y á cierta distancia otro; los demas en la misma direccion, conservando siempre las distancias en la direccion del surco; para cubrir los espacios vacíos que median entre esos trozos se dispondrán alternativamente otros trozos, de suerte que en último resultado la siembra en verdad es á *surco corrido*. 2.° Se colocan los trozos á uno y otro lado del surco, mediando entre ellos espacios, los cuales queden respectivamente cubiertos por los trozos fronterizos. 3.° Dos trozos fronterizos y dejando cierto espacio entre ellos en la direccion del ancho del surco, y tambien en la direccion longitudinal. 4.° Dos trozos fronterizos, pero colocando el centro del espacio que media entre los sucesivos, en la direccion del surco, otra estaca, la cual, por decirlo así, los reune y enlaza. 5.° Tres trozos fronterizos. 6.° Tres trozos fronterizos y uno que los reuna.

Las cañas deberian sembrarse mateando, es decir, dejando *narigones*, y áun en ciertos y determinados casos seria conveniente disponer la siembra al tresbolillo ó quincunce ó en forma cuadrada. — En quincunce es más ventajoso, porque las operaciones del cultivo pueden hacerse en todas direcciones, y las plantas por todas sus faces gozan de los beneficios de las acciones atmosféricas, etc. — En la generalidad de los casos, en las circunstancia actuales, en las cuales no siempre es posible disponer los requisitos al intento de conseguir el más favorable éxito, creemos que la siembra más ventajosa es la que se ejecuta colocando á surco corrido una sola caña en el centro del surco, aunque no dejamos de reconocer que esa cantidad de semilla puede ser excesiva, pues si todas las yemas produjesen retoños, éstos no podrian ahijar y originar tallos igualmente robustos. — Las dimensiones de la estaca, y su disposicion en el surco, dependen de tantas circunstancias, que sólo el conocimiento local puede indicar lo mejor para cada caso particular; únicamente nos hemos propuesto llamar la atencion acerca de los puntos generales que es preciso considerar para proceder

con acierto y resolver con tino segun los requisitos especiales en que se encuentre el agricultor.

III. Para completar el exámen de los particulares relativos á la siembras en línea y mateando, vamos á discutir algunas objeciones que se han presentado contra estas últimas, con referencia al cultivo de los cereales, las cuales podrian servir de base, quizas, extendiendo y aplicando su valor al cultivo de la caña, para rechazar el sistema que venimos aconsejando como el mejor, siempre y cuando se opere en buenas condiciones.

Si la tierra es fértil y se encuentra bien mullida, manifiesta un sabio agrónomo (24), si la temperatura y las otras circunstancias meteorológicas son favorables, encontrándose, por otra parte, las plantas convenientemente separadas, entónces ahijarán con vigor; mas si el terreno es estéril y seco, no matearán con igual fuerza, lo mismo que acontecerá, áun en el caso de ser fértil el terreno, si las plantas se hallan tan juntas, que apénas puedan procurarse los alimentos indispensables para su completo desarrollo. Contando, pues, con la multiplicacion por el *mateamiento*, estamos sujetos, agrega el autor citado, á todas las eventualidades de los accidentes meteorológicos; es decir, que en nuestros cálculos hacemos entrar un elemento incierto.

Bien fácil nos será contestar al argumento que acabamos de exponer, en el supuesto caso que se extienda al cultivo de la caña, y dirémos más, áun en las circunstancias del cultivo de los cereales. — En efecto, al proponer y aconsejar el sistema de siembras mateando, hemos tenido buen cuidado de comenzar, determinando y fijando los requisitos que deberian presidir á ellas; por manera que, haciéndolos coincidir todos, necesariamente tenemos que obtener el resultado que deseamos. No existe elemento alguno incierto, pues hasta las lluvias las reemplazamos por el riego. — Ademas, y acerca de este particular insistimos de nuevo, las siembras mateando, no sólo nos proporcionan mayor número de tallos, sino tambien éstos alcanzan un desarrollo más completo;

de suerte que prescindiendo de la cantidad, siempre debemos considerar que el acto de matear es una condicion indispensable, ó al ménos propicia, para conseguir cañas en alto grado sacarinas. En cuanto á los casos en los cuales por circunstancias adversas no sea racional esperar que mateen las cepas de un modo tan considerable, debemos en ellos propender á que lo verifiquen en la medida que comporten los requisitos en los cuales crecen; entendiéndose bien que en semejantes casos habrá que subordinar al conjunto de circunstancias la distancia á que será preciso efectuar las siembras.

Fúndase la segunda objecion en consideraciones dependientes de los períodos de la vegetacion en que se originan ó aparecen los nuevos vástagos, producidos por el tallo subterráneo (25). — En verdad, esos *hijos* no se muestran simultáneamente : brotan de un modo sucesivo, de manera que existiendo diferencia en la edad relativa de los tallos, presentan una vegetacion desigual, y por tanto maduran en épocas distintas. — De aquí se sigue que la cosecha no puede efectuarse por igual en un dia dado: de este hecho tenemos un ejemplo en las siembras de arroz: con frecuencia, al *coger* la cosecha es preciso darle al campo dos ó más *recorridas*. — Sembrando junto ó espeso, de tal suerte que nunca se produzcan gran número de hijos, se consigue mayor igualdad en la época de la madurez, lo cual permite gran economía en la mano de obra. — El fenómeno tan natural que se nota en los cereales, se evidencia tambien en la caña. — Todos los tallos que componen una macolla no llegan con simultaneidad á su apogeo de desarrollo, á la madurez; pero áun esa diferencia en la aparicion de los tallos y sus necesarios efectos está sujeta á leyes fijas y bien determinadas, las cuales manifestarémos á propósito de las *siegas*. — El mal existe, pues, de un modo absoluto ; pero considerando la materia relativamente á los fines fabriles, la diferencia entre los tallos que constituyen una macolla desarrollada en las más prósperas circunstancias no merece

séria ponderacion, sin contar que el fenómeno de matear es un requisito esencial á fin de que se realice el crecimiento y madurez de todos y cada uno de los tallos.

Para que la caña ahije con regularidad, al punto que los tallos originados lleguen, si no á una igual y simultánea madurez, la cual, de un modo absoluto, es imposible, pues, á pesar de encontrarse los postreros en mejores condiciones de nutricion que los primeros, no por eso deja de hacerse notar en ellos la influencia de las edades, al ménos á un grado de desarrollo útil, es preciso que crezcan en los requisitos más favorables durante todas y cada una de las fases de la evolucion de sus órganos. Cuando las cañas se detienen en su crecimiento, cuando no ahijan y no se desarrollan en el tiempo oportuno, se producen retoños que jamas llegan con simultaneidad á un ventajoso y relativo grado de madurez; de suerte que entónces aparecen más de manifiesto todos los inconvenientes que dependen de la diferencia en las edades de los tallos. — La seca, por ejemplo, puede comenzar cuando aparezcan los segundos hijos: los primeros tallos, más robustos, sufrirán ménos las desastrosos efectos de la falta de lluvias, miéntras que los otros se hallarán por completo á merced de su pernicioso influjo, y por tanto, no matearán; luego que sobrevengan los riegos celestes, los tallos mejor organizados continuarán con rapidez su detenido crecimiento, *meterán con fuerza*, como dicen nuestros campesinos, al paso que los hijos que no han alcanzado tanto incremento, con más lentitud aprovecharán los beneficios de la humedad; mas al fin recobrarán nueva actividad, y crecerán, dando orígen á aquellos hijos que debieron haber producido con anterioridad. No obstante, éstos, como originados por una semilla de inferior calidad, serán raquíticos ó al ménos nunca alcanzarán el vigor que en otras circunstancias habrian mostrado.—Todos estos tallos de distintas edades, léjos de propender armónicamente al mutuo desarrollo, como habria sucedido si hubiesen aparecido en el tiempo oportuno, se perjudicarán

unos á otros por la sombra de las hojas, etc., resultando de aquí que existirá la mayor desigualdad en el desarrollo relativo. — Por esta causa, al verificar la siega, se encontrarán mezclados en proporcion variable tallos maduros con otros más ó ménos tiernos, la depuracion de los jugos será difícil, el rendimiento pequeño, la calidad del producto inferior, etc.

Cuanto acabamos de exponer con respecto á las sequías, se aplica por completo á la presencia de las yerbas adventicias, y en general á todas las circunstancias que en cualquier concepto sean susceptibles de detener el crecimiento de la caña. De acuerdo con estas ideas, no nos cansarémos jamas en repetir que debemos, conformándonos con las indicaciones de la naturaleza, siempre propender al desarrollo contínuo de las cañas: todas las circunstancias que mediata ó inmediatamente, en cualquier grado y tiempo que sean, se opongan á él, son más ó ménos perjudiciales, y á todo precio conviene evitar su accion. — Precisamente con el fin de hacer matear la caña con regularidad y en el tiempo oportuno, debe elegirse con tino la estacion del año para verificar las siembras, y al mismo tiempo atender éstas con el mayor cuidado, regándolas, escardándolas, etc.; cuando las cañas ahijan con regularidad, se aprovechan todos los esfuerzos de la vegetacion, los cuales, mutuamente ayudados, dan por resultado mayor produccion. (V. *Épocas más convenientes para verificar las siembras.*)

Tapadura. — En distintas ocasiones, y á propósito de diferentes particulares, hemos puesto especial cuidado en demostrar la conveniencia de desmenuzar con perfeccion la tierra, de desmoronar los terrones que provengan de la accion del arado, de mezclar todas las partículas del terreno, de arrancar de raíz las yerbas adventicias, etc.; tambien hemos insistido acerca de la necesidad de modificar las propiedades físicas del terreno, de desagregar el subsuelo, de drenar las tierras que lo han menester, de reconstituir la composicion química, etc.; en una palabra, todas y cada

una de las prácticas que recomienda la agricultura progresiva han sido de nuestra parte objeto de un estudio general, y de consideraciones circunstanciadas con aplicacion directa é inmediata á nuestros cultivos. — El punto de que vamos á ocuparnos presenta una nueva prueba de la aplicacion de las ideas que dejamos expresadas en estas líneas.

Entre todas las operaciones que se ejecutan en el cultivo de la caña, la más descuidada, sin duda alguna, es la de cubrir con tierra los trozos depositados en el surco.

En efecto, por lo comun la obra se verifica en las primeras horas de la mañana, casi áun de noche, de manera que los obreros apénas se distinguen, y soñolientos y excitados por el capataz, realizan el trabajo, sin cuidarse de concluirlo con perfeccion — Cuando se surca, sobre todo en las tierras arcillosas, uno y otro lado de la zanjuela se aglomeran grandes terrones, los cuales, sin ser desmoronados, se hacen caer sobre las estacas: esos cuerpos, no sólo impiden, por su peso y estado aglomerado, el nacimiento del retoño, sino que áun no quedando la caña bien cubierta, pues existen fisuras ó intersticios que directamente la ponen en comunicacion con el aire, puede así desecarse ó sufrir mucho en tiempo de seca. Desmoronar esos terrones, no sólo es importante de momento para cubrir bien la semilla y graduar la cantidad de tierra que sobre ella se vierte, sino que áun más tarde es en alto grado útil para rellenar el surco ó aporcar internamente, empleando una tierra bonificada por las influencias y cuerpos atmosféricos. Bien sabemos que en el dia muchos mayorales recomiendan que se desmoronen los terrones con el machete ó la azada, mas esta operacion, tras de ser imperfecta, demanda cierto número de jornales, los cuales no se le destinan. — Cuando se cubre con azadones, sobre todo por la mañana muy temprano, conviene, para evitar accidentes, distribuir los obreros en dos cuadrillas, que principien el trabajo por lados opuestos y surcos alternados; así sólo se encuentran en el centro del cañaveral y no pueden herirse. — Vamos á manifestar los medios á que

creemos oportuno recurrir para conseguir los mejores resultados de la operacion que nos ocupa.

El medio más radical, y que por tanto colocamos en primera línea, consistiria en modificar de continuo la naturaleza del terreno por medio de los correctivos, abonos, labores profundas, desagregacion del sub-suelo, drenage, regadío, etc., y así, hasta cierto punto, se podria conseguir, al abrir los surcos, extraer de ellos una tierra más ó ménos desagregada y mullida, que más tarde serviria para cubrir las estacas y verificar la aporcadura interna.

El segundo particular es relativo á la *sazon* más propia para realizar el trazado de los surcos. Si se procede en las tierras arcillosas á abrir los surcos miéntras que estén muy húmedas, la tierra se desprende en grandes pedazos, que no sólo de momento son difíciles de romper, sino que áun más tarde se endurecen al punto de ser ménos fácil desmoronarlos. Si el terreno se encuentra muy seco, los terrones son más pequeños, pero siempre presentan gran dureza y no es obra fácil desagregarlos. En las labores comunes para preparar las tierras, los rodillos y las gradas concluyen por desmoronar más ó ménos los terrones, y en los países frios, el agua, al congelarse, determina tambien la desagregacion; en el clima de Cuba, las lluvias y secas alternadas producen los mismos efectos. Cuando se surca para sembrar, no es hacedero emplear esos instrumentos, ni tampoco nos es posible esperar los beneficios de las influencias atmoféricas. Existe un estado particular de humedad, especial á cada terreno, en cuyo momento se puede con más esperanza de buen éxito practicar la operacion; ese estado depende de las propiedades generales del terreno, de su preparacion, de las influencias atmosféricas, etc.

Pero suponiendo que la tierra no se halle bien preparada, admitiendo que se proceda á abrir las zanjuelas en ocasiones poco convenientes, ¿ existen medios de anular en parte los resultados así obtenidos? Esto puede conseguirse disponiendo el arado de tal modo, que los terrones sean desme-

nuzados al mismo tiempo que cambian de lugar, lo cual se realiza de dos maneras, ó dando á las vertederas formas y dimensiones especiales, ó colocando dos ó tres cuchillos en las vertederas ú orejeras del arado. Una vertedera helicoidal, de cortas proporciones, al voltear bruscamente la tierra, la divide en menudos fragmentos; pero para conseguir simultáneamente voltear la tierra y desmenuzarla, es necesario emplear una fuerza de traccion considerable (26). — El arado de doble vertedera ú orejera, modificado con cuchillas, es una nueva aplicacion que hemos hecho de un mecanismo ya conocido y bien apreciado por los agricultores. Con el fin de hacer comprender la importancia del instrumento que proponemos, vamos á referir algunos de los particulares relativos al arado primitivo, que hemos modificado para aplicarlo á las siembras de caña.

Los *arados pulverizadores* se componen de las mismas piezas que los útiles comunes, á las cuales se agregan en la vertedera algunos mecanismos propios para dividir, desmenuzar ó pulverizar los terrones de tierra á medida que los voltea el arado. La primera idea de completar la labor por medio de un artificio anexado al arado, se debe á Brown (1822). Más tarde, en 1842, Masson perfeccionó el aparato, y trató de propagar su uso. Posteriormente el conde Aventi modificó el arado de Botter, haciéndolo seguir de una especie de grada que dividia los terrones. Aun más recientemente Plissonnier adaptó tres cuchillos á la vertedera del arado de Dombasle. Por fin, hace poco tiempo Bouthier de Latour ha inventado un arado pulverizador, el cual ha merecido los mayores elogios. Este instrumento se halla descrito y figurado en el *Journal d'Agriculture pratique* (1862, t. I, p. 14). Los instrumentos que acabamos de mencionar han sido ensayados por gran número de agricultores, los cuales han deducido de sus experimentos ciertas reglas prácticas, que creemos útil dar á conocer : 1.° Cuando se labran las tierras arcillosas en tiempo oportuno, en sazon, los arados pulverizadores dividen con perfeccion los terrones, al grado que es

posible prescindir del uso posterior de las gradas. 2.° En el caso de labrar tierras arcillosas muy húmedas, los dos cuchillos producen efectos ménos notables, y entónces es conveniente sólo emplear uno. Grandvoinet aconseja en semejantes ocasiones que se reemplacen los cuchillos verticales por medio de láminas delgadas, y áun quizá por alambres de acero, para preparar así la accion de los cuchillos un poco inclinados, que entónces obran sobre el terron un tanto levantado, ántes que se reuna á los demas. 3.° Si el terreno no fuese en alto grado tenaz, los cuchillos pueden ser colocados sobre el borde de la vertedera, pero cuando se trate de tierras muy arcillosas, es conveniente fijarlos más allá de éstas, con el fin de que dividan la tierra ya volteada. 4° Si el terron es bastante ancho con respecto á su espesor, se recomienda disponer el cuchillo superior en una posicion horizontal, y el inferior verticalmente. 5.° En los casos en que la tierra volteada tenga mucho espesor con relacion á su ancho, es preciso recurrir al uso de tres cuchillos horizontales. — Estas son las principales consideraciones á que es preciso atender cuando se desea aplicar con acierto semejantes instrumentos. Con arreglo á estos principios, es fácil comprender cuán útil seria construir un arado de doble vertedera, armado de cuchillas en sus piezas volteadoras, para obtener así la division de los terrones. De este modo, á la vez que se economizaria la mano de obra que se invierte en romper los terrones con el machete, se realizaria un trabajo más perfecto (27).

Es tal la importancia que damos á cubrir las estacas con tierra bien mullida y aereada, que en algunas circunstancias seriamos de parecer que se abriesen de antemano los surcos. Así se fertilizaria la tierra extraida de la zanjuela; más tarde las estacas serian colocadas en mejores circunstancias y en requisitos más idoneos para el desarrollo de las yemas. Ademas, debemos tomar en consideracion la comodidad de verificar con despacio el trabajo, y en muchos casos de ejecutarlo mejor y á ménos costo. El único inconveniente que

encontramos á esta práctica consiste en que si sobrevienen fuertes lluvias, parte de la tierra amontonada á uno y otro lado del surco caeria dentro de él, lo cual exigiria que se limpiase ántes de sembrar; mas en parte puede ser evitado este entorpecimiento, usando un arado provisto de un *cepillo de surcos* (*rabot de raies*), el cual separa la tierra volteada á los lados de la zanjuela (28).

Para que no quede la menor duda respecto de nuestras ideas acerca de los requisitos que deben reunirse para efectuar con tino la tapadura, creemos útil manifestar de nuevo que, sin desatender las consideraciones relativas á los instrumentos empleados, debemos propender á modificar el terreno, dado el caso que normalmente no sea propio para los fines que se desean conseguir, y en todas circunstancias preciso es ejecutar la obra en *sazon*. Esta observacion es tanto más importante, cuanto que al modificar así el terreno por los medios mecánicos, físicos y químicos, y operando en sazon, se consiguen otras ventajas.

Antes de concluir el exámen de las circunstancias más convenientes que hemos expuesto relativas al modo de cubrir las estacas, creemos oportuno presentar aquí la relacion de una práctica que en ciertas y determinadas circunstancias puede aplicarse, *como recurso*, para lograr una buena nascencia. Cuando un terreno es muy bajo y arcilloso, si sobrevienen grandes lluvias al tiempo de sembrar, conviene depositar las estacas en los surcos y dejarlas sin cubrir, hasta tanto que la tierra se haya enjugado. Entónces se procede á tapar los trozos de caña, pudiendo muy bien suceder que en el intervalo hayan brotado las yemas. Sin encomiar semejante práctica, que juzgamos en contradiccion con los buenos preceptos de la agronomía, los cuales nos prescriben desagüar por cuantos medios y arbitrios nos enseña, no podemos ménos de reconocer que, como expediente, puede ser muy útil. Nosotros hemos visto un cañaveral, cuya mitad se sembró de ese modo, miéntras que en la otra se cubrieron durante la inundacion los trozos de caña, y en efecto,

ofrecian una diferencia en extremo manifiesta. Wray (29) hace referencia á esta práctica, cuyo valor no aprecia, creemos, de una manera conveniente, pues pretende que «ningun cultivador de caña debiera cubrir las estacas sino en las secas »; opinion demasiado absoluta, pues á lo que debiéramos propender seria á poder siempre cubrir con tierra los trozos de caña.

A propósito del particular que acabamos de discutir, creemos oportuno referir la costumbre adoptada por muchos hacendados, sobre todo cuando se siembra en seco, de dejar descubierta la caña para que recoja la humedad del rocío de la noche, cubriéndosela á la mañana siguiente muy temprano.

Esta práctica presenta desde luego la ventaja de que se tapa en un momento toda la caña colocada en los surcos, pues á esa tarea se dirige la totalidad de los obreros ántes de comenzar los distintos trabajos á que más tarde se dedican; ademas, el rocío recibido por la caña y por la tierra debe ejercer alguna influencia sobre el desarrollo posterior, pues aunque no hayamos aun verificado ensayos directos para poner fuera de duda ese beneficio, sin embargo, el buen sentido y la comparacion nos indican que en realidad alguna accion útil debe producirse. — En efecto, la experiencia ha demostrado que conviene sembrar tan luego como los calores del sol se hacen sentir poco, pues así se evita la desecacion del terreno, y algun tanto de la semilla. — Este hecho se descubre particularmente cuando se siembra la cebada; en algunos países se deposita el grano en la tierra por la tarde, y por la mañana muy temprano se le cubre; así obtienen mejores resultados que si lo cubriesen durante la accion violenta de los rayos solares. — Schwerz y Thaer garantizan la bondad de esta práctica (30).

Si la extension de nuestras siembras y el número de brazos á ellas dedicado nos lo permitiesen, deberiamos siempre verificarlas en legítima sazon; mas ya que esto no es posible, seria conveniente depositar en el surco por la tarde la

semilla, y cubrirla al dia siguiente por la mañana; ó al ménos, áun cuando *se regase* la caña en el surco durante todo el dia, siempre seria útil esperar que el rocío de la noche refrescase y humedeciese la tierra y el tallo. — A nuestro entender la caña para semilla debiera cortarse en las primeras horas de la mañana, se depositaria en montones cubiertos, de los cuales se extraeria para sembrarla. Esta operacion tendria á su abono, como útil precedente, la ventaja que se consigue depositando en agua las cañas ántes de sembrarlas.

En algunas fincas se han introducido instrumentos particulares para tapar la caña depositada en el surco. Estos útiles, que, dicen, pueden regularizarse de manera que cubran la semilla con la cantidad de tierra deseada, son tirados por animales y efectúan el trabajo en corto tiempo. Se conocen con el nombre de tapadores de caña. — En Bengala (Wray p. 218) se emplea con frecuencia para cubrir la caña depositada en el surco el *haingher*, instrumento que es una especie de rodillo (p. 102), que los indios usan para romper los terrones. Su pieza principal consiste en un grueso pedazo de madera, el cual, por lo comun, presenta $2^{m},40$ de largo, 18 de ancho y 6 á 8 de espesor. — El haingher es tirado por cuatro bueyes; dos hombres se colocan sobre él miéntras funciona. — Es evidente que para cubrir con tierra las estacas de caña se podrian emplear los arados pequeños y las gradas, mas creemos que hasta el presente ningun instrumento puede realizar la obra con la perfeccion y requisitos necesarios.

Con respecto á la cantidad de tierra con que se debe cubrir la caña, para graduarla preciso será tener en cuenta las propiedades generales del terreno, el estado en que se encuentre por las mejoras en él introducidas merced á los correctivos y abonos, las condiciones meteorológicas en las cuales se verifique la siembra, etc. De todos modos, la caña debe quedar bien cubierta; pero de tal manera, que pueda con facilidad brotar, sin recibir los perjuicios de la accion del sol. La exposicion de les materias dilucidas en las páginas que

consagramos al estudio de la *aporcadura interna* ilustra, extiende y completa cuanto acabamos de manifestar.

Siembras llevadas á efecto empleando el cogollo. — I. Con el nombre de siembras de cogollo se comprenden aquellas que se realizan empleando como estaca multiplicadora las partes superiores, más tiernas y nuevas de la caña. Para evitar dudas y precaver confusiones, creemos útil distinguir dos géneros de siembras, en esas que tan generalmente se denominan de cogollo; al determinar su mutua analogía debemos dar á entender los lazos que las unen, haciéndolas idénticas, y tambien especificarémos las cualidades que las separan, creando diversidad entre ellas. — Nuestras siembras de cogollo, propiamente dichas, son aquellas que á más de ser verificadas con los cañutos de más reciente formacion, se llevan á cabo de tal suerte, que al preparar la semilla ó estaca se cortan las hojas más arriba de la yema terminal, la cual por su desarrollo determina el crecimiento en altura; por tanto, el impulso prolongador de la caña puede continuar á la vez que las yemas laterales enterradas tambien se desarrollan, produciendo hijos ó renuevos. — Ademas de este procedimiento, que, como dejamos indicado, es el que más en uso y favor se encuentra, es posible ejecutar las siembras de cogollo dividiendo el trozo de tal modo, que pase el córte ó seccion inmediatamente debajo de la yema terminal; por este artificio el desarrollo inicial en altura no puede realizarse, y todas las fuerzas de la vegetacion se unen para promover el crecimiento de las yemas laterales. — Por la manera de sembrar y otras circunstancias, se verá que igual resultado se consigue, cualquiera que haya sido el punto por donde se haga pasar el córte.

Las siembras de cogollo en la actualidad se encuentran muy restringidas y limitadas en su uso ; sólo se realizan en casos especiales; pero lo que es como método général, de utilidad bien reconocida, al cual se recurra en ciertas y determi-

nadas circunstancias, tenemos que reconocer el poco valor que se les concede, por lo comun, en el país. Indicarémos los casos en que se realizan, y despues discutirémos con extension todos los particulares que á ellas se refieren. — Estas siembras se emplean : 1.° Para sembrar las partes muy bajas de algun cañaveral, las cuales en tiempos de lluvias continuadas recogen las aguas ó dan orígen á pasajeros ojos de agua (*lloraderos*). En las siembras comunes para aprovechar toda la caña, muchos disponen los tallos maduros á los lados del surco, y reservan el cogollo para colocarlo en el centro, inclinándolo é introduciendolo en el fondo de la parte media de la zanjuela. — Lo propio se verifica cuando se siembra á jan; entónces, en parte, se dejan descubiertas las extremidades superiores de la caña. — Cuando se realiza la plantacion con el azadon, se puede tambien utilizar el cogollo, inclinándolo y haciéndolo descansar sobre una de las paredes del hoyo. 3.° En otros tiempos, y aun en el dia, muchos cultivadores, al cortar un cañaveral, destinan el cogollo á las resiembras. 4° Este sistema de siembras se emplea en grande escala en las estancias para propagar la caña de la tierra, cuyos tallos maduros reservan para la venta.

Antes de sacar á luz distintamente los puntos que á estas siembras son relativos, debemos comenzar por discutir en qué circunstancias se verifica el desarrollo de la yema terminal, que con ménos tecnicismo podríamos llamar *yemaguia*. — Cuando se siembra el cogollo de la caña dividido á cierta distancia de la yema terminal, ésta, si las condiciones son favorables, se desarrolla; pero si la seccion ha pasado muy cerca de ella, las primeras hojas no pueden resistir, por la delicadeza de sus tejidos, á la accion solar, la cual las seca, las achicharra, las quema. En otras ocasiones algunos insectos tronchan ese verdadero *palmito* de la caña. Numerosas veces, si la humedad conveniente no promueve y favorece los esfuerzos de la vegetacion, tampoco se logra ver crecer la yema terminal, que en semejantes circunstancias se seca. — Con respecto á si la yema terminal puede

crecer en el seno de la tierra, ó si reclama por fuerza el medio atmosférico, podemos asegurar que nunca nos ha sido dado conseguir ese desarrollo subterráneo; siempre el fenómeno exige, como requisito preciso, que se realice en la atmósfera. Para poner este hecho fuera de duda hemos sembrado infinidad de cogollos, y siempre que han permanecido bien cubiertos por la tierra, no han dado orígen á nuevo y mayor crecimento de la caña; pero en algunas ocasiones hemos podido descubrir un fenómeno bastante curioso. Cuando se siembra á pequeña distancia de la superficie un pedazo de cogollo algo torcido, tan luego como la humedad penetra en sus tejidos, éstos propenden á recobrar su direccion recta; la caña pugna para enderezarse, y al verificarlo, puede salir sobre la superficie una de las dos extremidades: si aparece la superior, posible es que se desarrolle la yema terminal; pero si se muestra la inferior, no crece el boton prolongador ó yema caulinar principal. En los casos en que el cogollo sea recto, sin curva alguna, no pudiéndose realizar movimiento de ningun género, sólo crecen las yemas laterales; en cuanto á la yema terminal puede podrirse ó desecarse: por lo comun la putrefaccion se propaga, y al fin, en ciertas condiciones concluye, ó por comunicar su movimiento de descomposicion á todo el trozo, ó altera los renuevos á un punto perjudicial. La putrefaccion de la yema terminal es relativa á las circunstancias del terreno; acaeciendo las más de las veces que aunque no crezca, sin embargo las yemas laterales se desarrollan.

En vez de podrirse la yema terminal, en numerosas ocasiones se deseca sencillamente. — En resúmen, bien se deseque, ora se pudra, ambos fenómenos pueden quedar localizados en la yema terminal ó propagarse al resto del cogollo. — En el primer caso se desarrollarán las yemas laterales: en el segundo, es claro que no habrá ningun brote, puesto que toda la estaca ha sido alterada. — Inútil es advertir que la realizacion de cada uno de estos fenómenos depende de las circunstancias del terreno.

Fijemos los modos de practicar las plantaciones. Sembrando los cogollos de tal modo que sobresalgan mucho sobre la superficie de la tierra, una vez que la yema terminal se ha desarrollado, y áun en el caso de abortar, aparecen, y al mismo tiempo se desarrollan, retoños que provienen de las yemas subterráneas y de aquellas que se encuentran en el pedazo de caña descubierto : estos últimos constituyen retoños aéreos. — En este caso, la caña producida, ó mejor dicho, continuada por el desarrollo de la yema terminal, crece poco, se desarrolla mal, sus cañutos son cortos y leñosos, y al fin concluye por detenerse en su crecimiento, desecándose sus órganos foliáceos. Los retoños aéreos terminan á su tiempo por secarse, y toda la caña se desgaja, cae, ó se seca en pié : los únicos retoños que sobreviven y alcanzan notables proporciones son aquellos que proceden de los ojos de la extremidad enterrada. — Los retoños aéreos, en vez de favorecer, debilitan los producidos por el tallo subterráneo, sin que por eso lleguen nunca á adquirir dimensiones considerables, ni tampoco puedan ser utilizados. — Cuando no es posible evitar la aparicion de esos retoños, conviene cortar por lo ménos al nivel del suelo, ya que no sea hacedero hacer pasar la seccion más abajo, la caña que los ha producido y sustenta. Al practicar esta operacion, es preciso poner especial cuidado en no herir los retoños originados por las yemas subterráneas, á cuyo efecto es oportuno romper ó quebrar con las manos la caña, ó cortarla por su base con un cuchillo bien afilado. Cualquiera que sea el tiempo que vivan esos retoños, siempre en mayor ó menor grado son nocivos ; como, por otra parte, es trabajo delicado y fastidioso cortar las cañas, es útil á todo precio evitar su formacion, disponiendo las cosas de tal suerte, que no se originen. Para conseguir este resultado, es necesario sembrar los cogollos de manera, que sólo sobresalgan, á lo más, cuatro pulgadas sobre la superficie, y más tarde aporcarlos si la plantacion se ha hecho con arado ó azadon, al punto que mediante esta operacion, por lo ménos, los cinco

nuevos cañutos formados despues del desarrollo de la yema terminal queden cubiertos, una vez concluida toda la obra. — Es condicion indispensable para el mejor logro, beneficio y aprovechamiento de todas las circunstancias, que el cogollo se siembre con gran inclinacion, pues así las proporciones que de él queden debajo de la tierra serán mayores.

Antes de proseguir la exposicion de las ideas que nos proponemos desenvolver, creemos necesario presentar algunas aclaraciones acerca de un punto ya manifestado. Algunas veces sembrando un pedazo largo de cogollo, de modo que sobresalgan algunos cañutos fuera de la tierra, se desarrolla la yema terminal, los renuevos del pié aparecen en alto grado lozanos, y en cuanto á los retoños aéreos, son tan vigorosos, que muchos, sobre todo los inferiores, ahijan en el aire, produciendo retoños secundarios, terciarios y áun cuaternarios. — ¿Se podrá deducir de estos hechos que los retoños aéreos son susceptibles de contribuir, por lo ménos en algunas circunstancias, al mayor vigor de la cepa? Ciertamente que no : lo que promueve y sostiene esa valiente vegetacion son las propiedades de la semilla, y si en vez de apoderarse de los jugos comunes, se hubieran los mencionados retoños aéreos originado en un medio capaz de permitirles vida propia, es indudable que mayor vitalidad habria tenido la cepa, sin contar que esas fuerzas vegetativas mejor aprovechadas rendirian algunas utilidades. Este último aspecto, de tan importante particular, se encuentra enlazado con nuestras ideas acerca de la conexion y mutuo vínculo que une todos los retoños de una misma cepa, los cuales, aunque sostenidos por una existencia propia, por su accion recíproca y combinada, concurren al sostenimiento de todos. En cuanto al papel que desempeña la yema terminal, más adelante expresamos los motivos que nos inducen á creer que ciertos beneficios se siguen necesariamente á su desarrollo.

Como que la industria del hombre no siempre es parte ó sirve para procurar el crecimiento de la yema terminal, ni

áun para impedir la aparicion de los retoños aéreos, ó al ménos contrarestar sus malos resultados, la razon aconseja que debemos escoger el camino que á ciencia cierta nos conduzca á un fin constante y bien determinado, siquiera éste no sea tan ventajoso. En este concepto, la siembra del cogollo, realizada de tal suerte que se impida el desarrollo de la yema terminal, nos parece en algunos casos más acertada, pues así se evitan por lo ménos los retoños aéreos. Para hacer imposible el desarrollo de la yema terminal, basta cortar el cogollo más abajo de ella; mas tambien, aunque ménos ventajoso, se consigue el mismo resultado cubriendo con tierra por completo el trozo.

Para ejecutar las siembras empleando el cogollo, conviene destinar á ellas las partes superiores de las cañas de *planta*, de catorce á diez y ocho meses, las cuales ostentan yemas vigorosas, provistas de más lozanos y bien constituidos órganos, á la vez que sus cañutos se encuentran más desarrollados y llenos de vida; pero aunque es muy beneficioso que esos tallos estén lo más maduros posible, es tambien en extremo importante que no hayan agüinado las cañas, pues en semejante caso ni habria yema terminal, ni los ojos superiores serian útiles, pues ya entallecidos constituirian verdaderos retoños aéreos. Nuestros experimentos han demostrado de la manera más clara que esos retoños pueden ser sembrados y á su tiempo producir hermosas macollas; mas semejantes hechos no son parte para que aconsejemos se utilicen los mencionados tallos á fin de multiplicar las cañas en las circunstancias normales de una gran plantacion.

Creemos conviene examinar con mayor cuidado el caso de emplear el cogollo de las cañas agüinadas como estaca multiplicadora. — Desde luego es indudable que en punto al desarrollo de la yema terminal, todo deseo seria absurdo. — Nuestras esperanzas deben sólo fundarse en el crecimiento de las yemas laterales. — Si examinamos los extremos superiores de esas cañas agüinadas, se verá que las

yemas superiores están crecidas constituyendo retoños envueltos por las hojas. — Pueden esos retoños estar desarrollados al punto de ofrecer cañutos descubiertos ó ser tan tiernos que áun no hayan entallecido. — Si cubrimos con tierra todo el trozo, en el primer caso nos encontrarémos en las propias circunstancias de emplear malísima semilla multiplicadora : en el segundo, el retoño se morirá. El solo modo de obtener algo de bueno, es plantar esas extremidades, como si en efecto se desease conseguir el desarrollo de la yema terminal : entónces los retoños ya crecidos quedan sobre la superficie de la tierra y pueden desarrollarse dado caso que todas las condiciones sean muy favorables. — Es conveniente verificar esa operacion en los primeros tiempos del desarrollo del retoño, á fin de colocarlo desde luego en condiciones que pueda adquirir inmediatamente vida propia, recibiendo, sin embargo, cierta alimentacion por las materias contenidas en la caña. — Con mucha frecuencia hemos tomado cañas agüinadas y con cuidado hemos descubierto los retoños, separando las hojas que los envolvian, y despues hemos plantado secciones de esas partes del tallo sustentando dos ó tres retoños, de tal manera que quedasen sobre la tierra. — Regándolos con frecuencia, han constituido hermosas macollas. — Este experimento equivale á plantar caña haciendo que broten las yemas y trasplantarlas ántes que adquieran existencia independiente. — En resúmen, la multiplicacion por medio de los cogollos de cañas florecidas debe evitarse en grande escala, pues sus resultados son de dudoso éxito, y para obtenerlos favorables es necesario cuidar de requisitos, que sólo se pueden hacer concurrir en un experimento en pequeño.

De qualquier modo que se siembre el cogollo, es oportuno separar ántes las hojas inferiores que envuelven el tallo, para que, libres las yemas, les sea posible verificar su desarrollo con más prontitud. Cuando no se tiene ese cuidado, los retoños, en su curso para brotar, tienen que des-

lizarse por toda la parte interna de la hoja adherida : es cierto que así queda ó se forma mayor tallo subterráneo, que más tarde ahija con más fuerza y en mayor grado; pero tambien es evidente que el retoño tarda más tiempo en nacer, y por tanto puede correr peligros que entorpezcan ó impidan su aparicion sobre la superficie.

Las siembras de cogollo, sobre todo cuando se desea el desarrollo de la yema terminal, exigen y han menester una constante humedad : son propias de terrenos bajos ó de riego. — Ese hecho, bien comprobado por la experiencia, ha originado un error que muchos campesinos sostienen, cual si fuese verdad deducida de una observacion bien interpretada. — Creen que porque las siembras de cogollo prosperen en lugares pantanosos, los retoños, al producirse en esos sitios, adquieren una virtud particular, que los hace resistir á las circunstancias adversas, las cuales juzgan que en otras condiciones les serian fatales. Cualquiera que sea el orígen, una continuada y excesiva humedad es nociva á la cepa. — Si las siembras efectuadas empleando cogollos en los cuales creza la yema terminal, pueden resistir mejor á una excesiva humedad, precisamente debe atribuirse el fenómeno al movimiento vital, que imprimiendo un sello especial á las transformaciones de las materias contenidas en el cañuto, las preserva del género y característica descomposicion que en ellos se verifica cuando sólo imperan las fuerzas químicas, físicas y mecánicas. — Siguiendo las indicaciones que acabamos de presentar, es fácil comprender que semejantes siembras son á propósito para ser efectuadas á la entrada de la primavera, pues así aprovechan las lluvias, y todo coadyuva á favor del rápido desarrollo que las anima. Precisamente hácia ese tiempo es cuando se cortan los campos de planta, de suerte que entónces se puede destinar una cuadrilla de obreros débiles á preparar los cogollos, y tambien los retoños criollos, los cuales, amontonados en número suficiente, se trasportarán al lugar donde vayan á ser realizadas las siembras.

II. Vamos á discutir, comparándolas, el valor relativo de las siembras verificadas empleando las partes superiores y tiernas de las cañas, y el de aquellas que se llevan á cabo usando tallos más ó ménos maduros : pondrémos de manifiesto los beneficios é inconvenientes de cada una, indicarémos la apropiacion de una ú otra á determinadas circunstancias, y estableceremos sin preocupacion las condiciones en que será más ventajoso ejecutar cada una separadamente ó realizarlas combinándolas. Los partidarios exclusivos de las siembras de cogollo dicen : « Sí, son las partes superiores y tiernas de la caña, los cogollos, cabos, puntas ó rabizas las que se deben elegir y emplear para semilla, pues son las únicas que con utilidad absoluta pueden multiplicar la planta : sus yemas, envueltas por las hojas, así conservadas y resguardadas, no han recibido la accion de los agentes atmosféricos; sus tejidos se encuentran impregnados de jugos saviosos y contienen el agua necesaria para que se realice la evolucion de la yema; los líquidos no han sido aun elaborados, de tal suerte que se hallan en el punto y grado conveniente para ofrecer á las yemas todos los principios de que han menester para su sustento y desarrollo. — Por el contrario, las cañas maduras poseen yemas más ó ménos desecadas, las cuales lenta y difícilmente se reaniman ; sus jugos encierran mucho azúcar cristalizable, y sólo con despacio van alterándose para volver á adquirir la composicion necesaria á fin de poder servir de alimento á las yemas; esos cambios han menester, pues, cierto tiempo, exigen el cumplimiento de determinadas reacciones químicas, las cuales á su vez requieren, para producirse, requisitos especiales. En fin, concluyen, la naturaleza misma parece indicarnos que tomemos el tallo maduro y le hagamos servir á la extraccion del azúcar, y que aprovechemos las partes superiores, inútiles, y áun nocivas para el fin fabril, al intento de multiplicar la planta. » Aun pudieran agregar, para robustecer esas razones, la relacion de un hecho que con frecuencia hemos tenido ocasion de admirar. Cuando en un ca-

ñaveral se siembra una parte con cogollo y el resto con cañas, al cabo de cierto tiempo, en algunas circunstancias, se nota una diferencia visible á favor de las primeras, al punto que muchos, á primera vista, juzgarian que esas partes se habrian sembrado en épocas distintas. Discutamos el valor de este hecho, interpretando sus causas. Esa diferencia puede desde luego explicarse, independientemente de otras circunstancias, por la contínua humedad de que gozan las cañas en semejantes lugares, miéntras que en las otras partes del cañaveral, ó no se encuentra la humedad necesaria, ó es excesiva. Se podria tambien aducir que las materias contenidas en el cogollo son más fácilmente asimilables que aquellas que se encuentran en los tejidos de las cañas maduras. Suponiendo que ese requisito favorezca ó determine el fenómeno, resta por apreciar si ese rápido y potente desarrollo es conveniente, y si de esa manera los retoños tienen á su disposicion una fuente alimentadora de la duracion exigida por las circunstancias de su crecimiento. Segun demostramos en nuestros *Estudios experimentales acerca de la vegetacion de la caña*, una alimentacion lenta, graduada, contínua y duradera es el gran resorte ó medio de que se vale la naturaleza para formar tallos vigorosos; allí exponemos las razones que nos hacen pensar que una nutricion rápida es, si no nociva, al ménos no tan conveniente. La causa principal, á nuestro entender, que motiva y da cumplida cuenta del fenómeno, la encontramos precisamente en el género de ideas á que acabamos de referirnos. Todo lo que sea presentar á las yemas una contínua alimentacion á expensas de la estaca, cuanto se oponga á la putrefaccion de la misma, las circunstancias que la mantengan poco más ó ménos constantemente en el mismo estado, son otros tantos requisitos favorables, que propenden al mayor desarrollo de los retoños. Cuando se siembra el cogollo, los retoños van siempre nutriéndose á expensas de la semilla, la cual, gracias á la vegetacion de la yema terminal, se conserva llena de vida. — Sus jugos, léjos de ago-

tarse, se renuevan y acrecen. Este fenómeno se verifica en parte merced á las raíces que se desarrollan y más aún á causa de los retoños producidos subterráneamente sobre el cogollo. Semejantes renuevos adquieren vida propia, y entónces contribuyen á la nutricion de la estaca multiplicadora, la cual en esas circunstancias, hasta cierto punto, grado y tiempo, constituye un verdadero tallo subterráneo. — Cuando se siembra una estaca comun, sin yema terminal que se desarrolle, pronto cede todas sus materias alimentosas, y presto tan sólo queda la corteza. — Para comparar con exactitud ambas siembras es preciso examinarlas en iguales condiciones; es decir, tomar dos trozos de caña, el uno maduro y el otro tierno, cubrirlos por completo con tierra, y entónces notar los resultados. — Vamos ahora á emprender este exámen.

Con respecto á las sequías, es indudable que las siembras de cogollos están más expuestas á desecarse con facilidad, pues los tejidos de la tierna estaca permiten mayor evaporacion del agua; por otra parte, puede muy bien suceder, y con frecuencia acontece, que como los cogollos contienen en sus tiernos tejidos la cantidad de agua necesaria para que sus yemas se desarrollen, al sembrarlos pueden aparecer los retoños en medio de circunstancias que les sean perjudiciales ó funestas por la falta de aguas. Ademas, si el cogollo ha sido enterrado por completo, de tal suerte que su yema terminal no brote, está más expuesto á podrirse, si por cualquier motivo no llegan pronto los retoños á la superficie. — De cuanto venimos relatando, de los hechos fielmente discutidos en las anteriores líneas podemos deducir que, si todas las circunstancias concurren para favorecer nuestros trabajos, y hacer lograr su feliz término, las siembras de cogollo pueden ser muy útiles, verificadas al *romper las aguas*, en tierras bajas ó de regadío: algunas veces son las únicas susceptibles de realizarse, por las condiciones del terreno. — En contra de las siembras de cogollo muchos opondrán que ese tallo tierno es necesario para

alimentar las boyadas; atendiendo sólo á esa objecion, responderémos que si se reflexiona cuánto se ganaria nutriendo de otro modo más higiénico los bueyes, y las ventajas de las siembras de cogollo en determinados casos, se verá que en las circunstancias indicadas es conveniente realizarlas, áun cuando cueste algo alimentar *mejor* y *más económicamente* á los animales. Nuestros esclavos, sin desearlo, preparan admirablemente las partes superiores de la caña y las disponen de la manera más propia para las siembras: hemos tenido ocasion de ver con qué habilidad despajan ó deshojan el cogollo que sirve de alimento á sus cerdos. — Este plan de siembras presentará, á juicio de muchos hacendados, el inconveniente de ser preciso para ejecutarlo, distraer durante la molienda parte de los obreros, cuando seria urgente concentrar todas las fuerzas. — Si se calculan las ventajas que procura el método que hemos aconsejado, si por otra parte se atiende á que más tarde será difícil y costoso cortar y tirar la caña para semilla, se verá que es útil proceder del modo que hemos indicado, con tanto más motivo, cuanto que posteriormente, en los momentos decisivos, en los cuales deben dedicarse todos los trabajadores á los cuidados del campo, será hacedero emplear en ellos toda la dotacion. — De esta manera se evita uno de los inconvenientes de las siembras de primavera con respecto á la economía de los brazos, cual es debilitar, por la division, las fuerzas de que se dispone.

Antes de pasar adelante, conviene que nos detengamos para aclarar un punto, el cual puede dar orígen á interpretaciones erróneas, dando á entender que hemos presentado ideas contradictorias cuando en su esencia nuestros juicios no son dudosos ni vacilantes. — Hemos dicho que las siembras de cogollo requerian una conveniente humedad; agregamos que con más facilidad podian perderse si sobrevenia un exceso de aguas; expusimos que el cogollo contenia toda el agua necesaria para que las yemas se desarrollasen; por fin, manifestamos que más que la caña madura estaba

expuesto á desecarse, si las condiciones favorecian la evaporacion. ¿Acaso todas estas proposiciones no pueden dejar en el ánimo algun asomo de duda, alguna sospecha, de que envuelvan opiniones encontradas, juicios no comparados ni armónicamente coordinados á fin de que mutuamente apoyados nos sirvan de poderosos fundamentos para deducir las más útiles y exactas conclusiones? Así nos ha parecido que podia suceder en la mente de algunos lectores, y para prevenir semejante mal, vamos á esclarecer esos particulares, mostrando que en nuestras ideas no se contienen contradicciones de ningun género. Todas mutuamente se justifican y comprueban. Para poner más en claro el asunto que discutimos, permítasenos manifestemos áun otra forma de argumentacion con que se nos puede contradecir. ¿Cómo puede ser cierto que por un lado la experiencia enseñe que las siembras de cogollo sean tan convenientes en los terrenos bajos, al punto que en muchos casos son las únicas posibles, miéntras que al mismo tiempo se asegura que el cogollo está más expuesto á podrirse? ¿Cómo conciliar, admitiendo que el cogollo sufra más de la humedad, que tambien padezca á mayor grado en las tierras *altas* y *resecas?*

Las partes superiores de las cañas son las que más expuestas se encuentran á perder el agua que sus delicados tejidos contienen, y por poco que las circunstancias sean favorables al efecto, pierden toda la humedad necesaria para la vegetacion ó desarrollo de las yemas, las cuales concluyen por alterarse al grado de no germinar, por convenientes que sean los requisitos en que se coloquen más tarde. — Aun hay más: es indudable, como hemos demostrado apoyándonos en experimentos concluyentes, que esas partes tiernas contienen la proporcion de agua exigida para el desarrollo de la yema; por tanto, no han menester del auxilio supletorio del agua exterior. Conteniendo más agua que las cañas maduras, encerrando en el interior de sus órganos materiales mas aptos á sufrir trasformaciones, es evidente que

pro poco que la humedad exterior se agregue, muestre su accion, al paso que otras circunstancias las promuevan y exciten, esas descomposiciones se realizarán en detrimento de las yemas y retoños. — Pero si son ciertas tan bien expresadas aseveraciones, ¿cómo es, se nos repetirá, que las siembras de cogollo dan tan buenos resultados en terrenos en extremo húmedos y áun pantanosos? A esto responderémos que es preciso distinguir las siembras de cogollo en las cuales toma incremento la yema terminal, y aquellas en que no se verifica ese desarrollo: en las primeras, la yema terminal, al crecer, imprime un movimiento de vida á la caña, el cual la hace resistir á la accion de las fuerzas químicas, miéntras que en el segundo caso la materia se halla del todo bajo el imperio de las leyes que la rigen. — Si se realiza el primer requisito, la caña, léjos de podrirse, continúa viviendo; sus jugos, á medida que son absorbidos, son reemplazados por otros; por manera que los retoños disponen siempre de un almacen constante de materias alimenticias. — Las siembras de cogollo en las cuales la estaca se encuentra completamente cubierta por la tierra no suministran durante largo tiempo jugos á los retoños; así es que, por lo comun, no producen tallos tan hermosos y bien constituidos como aquellos que se forman empleando una semilla perfecta ó algun cogollo cuya yema terminal creció.

Hemos reconocido las ventajas é inconvenientes de las siembras de cogollo, determinando todas las circunstancias que habian de ponderarse al dilucidar tan importante asunto; pero para expresar categóricamente nuestro parecer respecto de semejantes siembras, nos es preciso agregar que, áun siendo realizadas en idóneas y prósperas circunstancias, las mencionadas plantaciones sólo son útiles porque no ha sido posible cambiar las condiciones de la localidad. Si poseemos un terreno húmedo, pantanoso y en cuya composicion compacta éntre por gran parte la arcilla, nuestros trabajos debieran ir dirigidos á modificar tales requisitos, y disponerlo

para el cultivo de la caña. Ese terreno desaguado, drenado, luego que sus propiedades físicas hayan sido corregidas y despues de haber modificado con tino su composicion química habrá adquirido en alto grado las circunstancias más ventajosas para el cultivo á que se destina, y entónces seria posible emplear en las siembras, ó la mejor semilla, ó aquella que más economía ofreciese. Aun en el caso en que se desee sembrar el cogollo, es beneficioso é indispensable disponer bien el terreno, sobre todo si se ha de enterrar la estaca por completo: así se facilita el desarrollo de las yemas, el crecimento de los retoños, y se coloca por mucho tiempo la cepa en las más prósperas circunstancias á fin de que uche, contrareste y venza en mayor ó menor grado todas ó algunas de las causas que se opongan á su vida normal. Si á esto se agrega el uso de regadío, es claro que habrémos reunido todas las circunstancias propicias para el cumplido ejercicio de todos y de cada uno de los períodos de la vegetacion de la caña, cualquiera que sea la semilla que se emplee con más ó ménos tino y ventaja.

En el exámen que acabamos de hacer de las siembras de cogollo hemos procedido, como siempre, apoyándonos en los hechos, hemos evitado incurrir en el exclusivismo que reina en el espíritu de algunos agricultores. En efecto, en otros países están tan persuadidos de las ventajas de las siembras de cogollo, que nunca, en ningun caso, verifican las plantaciones empleando las partes maduras del tallo; es tal la seguridad con que proceden en este particular, que en el caso de no tener cogollo, cortan un campo recientemente sembrado, ó algun cañaveral *acaguasado*, separan las partes superiores, y el resto de los tallos lo destinan á la extraccion del azúcar ó á la fabricacion del aguardiente. Por el contrario, en otros puntos juzgan tan nocivas las siembras de cogollo, que muchos sostienen que á esa causa debe atribuirse en gran parte, si no en toda, la degeneracion de la caña manifestada en esas localidades á juicio de ciertos agricultores. — Es error completo creer que la multiplicacion

por el cogollo sea susceptible de producir la degeneracion de la caña. — Tallos hermosísimos pueden ser originados por cogollos plantados en excelente suelo y bien cultivados durante su crecimiento.

Siembras en lomas. — El estudio circunstanciado de todos los medios indispensables para llegar al conocimiento completo del conjunto de propiedades que caracterizan los terrenos, la discusion de la importancia relativa y propia de cada uno de los elementos que los componen, el exámen de las circunstancias que los modifican, etc., pertenece especialmente á la *Agrología*. — La eleccion juiciosa del terreno más propio para determinado cultivo en un clima dado, punto importante, que debe resolver el agrónomo ántes de comenzar sus trabajos, es una aplicacion de la agrología general á las necesidades fundamentales del organismo, en el cual se van á formar los productos que deseamos. De acuerdo con estos principios, hemos comenzado nuestros estudios generales discutiendo cuanto se refiere á la agrología, y luego hemos aplicado las verdades establecidas al cultivo de la caña: todas estas materias se hallarán tratadas en el lugar oportuno; mas como con respecto á la eleccion de los terrenos existen algunos particulares muy relativos al cultivo inmediato, hemos creido conveniente discutir en este lugar ciertos puntos referentes al *cultivo en lomas*, reservándonos tratar el asunto de un modo completo en nuestro libro sobre el café.

Siempre que le sea posible, el agricultor que se dedica al cultivo de la caña debe elegir para teatro de sus operaciones un terreno llano, ó que presente, cuando más, pendientes poco notables. En las lomas no es conveniente cultivar la caña, sino cuando no sea dado escoger terrenos más á propósito, y áun en esas circunstancias es necesario saber destinar á ese fin aquellos que ménos desventajas ofrezcan. Las tierras accidentadas presentan los inconvenientes siguientes:

1.° Las labores para prepararlas á las siembras son más difíciles de ejecutar, y reclaman una experiencia particular para ser realizadas, exigiendo, ademas, instrumentos adecuados: áun con el beneficio de las mejores circunstancias, muchas veces es difícil evitar que la capa vegetal sea arrastrada, á ménos que no se establezcan obstáculos para retenerla ó recogerla. 2.° Las labores de cultivo son penosas, sobre todo si las siembras no están bien dirigidas, y si se llevan á cabo ejecutando todas las operaciones con la fuerza directa del hombre. En efecto, si la pendiente es muy rápida, el obrero, al chapear con el machete, casi se toca con él la cara, su posicion es muy forzada, y cada vez que concluye, tiene que bajar para comenzar el trabajo hácia arriba; de otra manera, le seria imposible desplegar sus esfuerzos sin correr gran peligro de rodar cuesta abajo. 3.° La exposicion de la loma influye mucho, áun en nuestro clima, sobre la maduracion de las cañas, al punto que hemos visto dos fincas colindantes, cuyos terrenos eran semejantes, pero en una se sembró caña en una loma expuesta al Norte, y en la otra en la parte expuesta al Sur: en la primera las cañas no llegaron nunca á un grado tan grande de desarrollo, y sobre todo, tenian un pequeño rendimiento en azúcar comparadas con las cañas que, expuestas al Sur, habian madurado en mayor grado. Las cañas agüinaron más y en ménos tiempo. — Con respecto á este particular, creemos oportuno exponer algunas observaciones, más aplicables, es cierto, en otros climas que en el nuestro, pero que, sin embargo, no deben desatenderse tratándose de una planta que tanto calor y luz exige para que en sus tejidos se verifiquen todas las reacciones químicas que en ellos deben realizar á fin de madurar, es decir, llegar á la perfeccion natural de sus jugos. — Los agrónomos, despues de haber recogido infinidad de observaciones y practicado diversos y repetidos experimentos, han deducido de todos los hechos las verdades siguientes: 1.° Los terrenos expuestos al Norte se calientan ménos pronto y conservan por más tiempo la

humedad. Las plantas recorren en ménos tiempo todos los períodos de su desarrollo; comienzan tarde, pero alcanzan más pronto todo el crecimiento á que pueden llegar. Los vegetales, faltos de luz y calor, producen ménos frutos, y en general éstos poseen poco sabor. 2.° Los terrenos expuestos al Mediodía se calientan más pronto y en mayor grado, gozan de más luz, y ésta más directa. La vegetacion es precoz, y sus productos llegan á su mayor grado de perfeccion. Estos terrenos sufren más de las sequías. 3.° Las tierras inclinadas hácia el Oriente se secan más pronto, la atmósfera las humedece ménos. El sol de la mañana despierta en ellas más temprano la vegetacion, la pone más prontamente en actividad despues del reposo de la noche y la absorcion de la humedad. Las cosechas son más tempranas y maduran perfectamente. 4.° En los terrenos expuestos hácia el Occidente las plantas no reciben el calor y la luz directa del sol sino cuando la humedad de la noche se ha evaporado, en los momentos en que la fuerza vital, reanimada por el reposo, ha comenzado á debilitarse: por todos estos motivos, los vegetales que crecen hácia el Poniente son ménos precoces y no llegan á igual grado de perfeccion que aquellos que han gozado de los primeros rayos del sol. — Las ventajas é inconvenientes de estas exposiciones se encuentran modificadas por la composicion del suelo: los terrenos arcillosos, húmedos y frios son más favorables á la vegetacion si se encuentran expuestos al Oriente ó al Mediodia, y son desventajosos si se hallan vueltos hácia el Occidente ó el Norte. Precisamente sucede lo contrario en los terrenos arenosos y calcáreos, secos y calientes, para los cuales la inclinacion hácia el Occidente es la mejor, y cuando se hallan hácia el Sud sufren más de las sequías: conviene advertir que la naturaleza y el espesor de la capa vegetal, así como las circunstancias del sub-suelo, modifican las propiedades de los terrenos arenosos y calcáreos. — Por fin, la inclinacion al Norte en ningun caso es ventajosa cuando es de tal modo rápida, que los rayos solares caigan con demasiada oblicui-

dad. De un modo general agregarémos que las propiedades y frecuencia de los vientos reinantes influyen mucho en los efectos de la exposicion. 4.° Con respecto á los *desagües*, en los países en los cuales aun no se han establecido los buenos métodos de saneamientos, es indudable que los terrenos arcillosos, ó aquellos que poseen un sub-suelo impermeable, serán más ventajosos si ofrecen pendientes suaves que faciliten el escurrimiento de las aguas. — 5.° En las lomas, el *tiro* de las cañas es en extremo difícil, y muchas veces es preciso arrojarlas con violencia hácia abajo.

Con arreglo á todas estas consideraciones, es fácil deducir que al emprender el cultivo en lomas debemos proponernos la conservacion de la capa vegetal, facilitar las labores de cultivo por medio de instrumentos tirados por animales, y sembrar la caña de tal manera, que á la vez que no se impidan los desagües, se contenga la tierra, lográndose la exposicion más favorable para que los tallos gocen de la mayor cantidad de luz y calórico. Así, en la direccion que se dé á los surcos es preciso tratar de conciliar todos estos requisitos. — En la Isla se siembra en las lomas con el azadon ó á jan, á fin de evitar que sea arrastrada la tierra por las lluvias; en cuanto á romper el terreno con arados propios (vertedera giratoria), no se practica semejante labor.— El dia en que se introduzca esta mejora, al surcar será preciso limpiar la zanjuela, bien haciendo pasar el arado de doble vertedera por dos veces, ora empleando el azadon.

Sin creer oportuno tratar cuanto se refiere al cultivo en lomas, debemos, sin embargo, aconsejar muy especialmente, abrir zanjas perpendiculares al declive del terreno. — Las dimensiones y aproximacion de esos canales variarán segun las circunstancias del terreno. Estas zanjas tienen dos fines igualmente útiles. — En efecto, en ellas se deposita la tierra arrastrada por las lluvias, la cual más tarde es posible extraer de su recinto y esparcirla uniformente por la superficie que la perdió. — De este modo el terreno no se despoja permanentemente de su capa vegetal.

— Ademas el agua pluvial recogida en las zanjas se mantiene allí por cierto tiempo, humedeciendo por infiltracion el terreno: así en cierto grado se obtienen los beneficios del riego.

Siembras intercaladas. — Cuando se cultiva una planta cuya naturaleza pemite ó exige que queden, entre las que ocupan una extension determinada de terreno, espacios mas ó ménos considerables, en los cuales con facilidad se puedan desarrollar otros vegetales, en muchos casos se acostumbra intercalar ó asociar diferentes cultivos al principal, con la mira de aprovechar mejor, no sólo las labores y demas mejoras preparatorias verificadas en el campo para disponerlo á su explotacion, sino tambien aquellas operaciones que en el trascurso del crecimiento de la planta cultivada se realicen con el fin de que recorra con el mayor vigor, lozanía y continuidad todas sus evoluciones.

Mas para que semejante asociacion produzca ventajas apreciables, es preciso tener en cuenta algunos requisitos, los cuales expresamos á continuacion: 1.° que la planta intercalada llegue al término de su existencia, ó al período en el cual conviene sea beneficiada, ántes del momento en que se coseche el fruto de la que se cultiva como fin principal; 2.° que su presencia no ofrezca obstáculo alguno á las labores de cultivo de que ha menester el vegetal que primero se sembró; 3.° que no se oponga, impidiendo la accion benéfica de la luz y del calor, tan necesarios para el completo ejercicio de todas las funciones vegetales, al crecimento de la otra planta; 4.° que sus raíces no detengan el desarrollo de los propios órganos de nutricion del otro vegetal; 5.° por fin, que no sea una planta voraz, agotadora, que esquilme el terreno, y sobre todo, que no se nutra especialmente de los mismos elementos, que con particularidad busca la primera para crecer y llegar al apogeo de su existencia, desempeñando con la mayor amplitud todas y cada una de sus funciones.

Manifestados estos principios, vamos á demostrar como las siembras de maíz asociadas al cultivo de la caña se encuentran en oposicion completa con ellos; de suerte que si se juzgan las ideas expuestas dignas de ser consideradas, no puede titubearse un momento en el partido que se debe tomar siguiendo las indicaciones del sentido comun.

En la isla de Cuba se acostumbra sembrar maíz en los cañaverales, cuyos granos depositan algunos labradores á grandes distancias entre los surcos, dejando sin ocupar uno ó dos surcos; otros siembran el maíz entre todos los surcos, y apénas median dos varas de distancia de mata á mata.

Semejante práctica es en extremo viciosa, y para que se aprecien los perjuicios que puede originar, conviene se tengan presentes las razones que á continuacion exponemos:

1.° Por la sombra que producen sus hojas, el maíz detiene el crecimiento de la caña. Tan notable es este efecto, que sólo en las siembras de frio, capaces de recobrar el atraso que sufren, es donde, por lo comun, se practican las sementeras de maíz, miéntras que en las siembras de primavera, que necesitan recorrer rápidamente y bajo las influencias más benéficas todos los períodos de su desarrollo, para crecer al punto de encontrarse propias á ser molidas con utilidad al cabo de un año, áun los prácticos ménos adelantados en conocimientos ó materias agrícolas hace tiempo que han abandonado la siembra intercalada de que nos ocupamos.

2.° Las siembras de maíz verificadas en los cañaverales se oponen á las labores necesarias para el cultivo de la caña, y ademas impiden el uso racional y económico de los buenos instrumentos. — En efecto, sembrando el maíz en el intervalo que media entre las líneas ó surcos, es imposible introducir en ellos las máquinas aratorias empleadas para chapear, aporcar y arrejacar. — Y no se diga que cuando se necesite introducir esos útiles ya habrémos cosechado el maíz, pues

los chapeos, por ejemplo, muchas veces es preciso realizarlos casi al nacer la caña, y en seguida se hace urgente repetirlos al cabo de cierto tiempo. — Para evitar este inconveniente, algunos siembran al lado de la caña, en el mismo surco, y otros depositan la semilla en el espacio del surco comprendido entre las cepas de caña (narigon). — Pero en ambos casos el maíz perjudica á la caña con más intensidad, no sólo por la sombra que produce, sino, ademas, por sus raíces, que obran como indicamos más abajo. — Las matas de maíz pueden entorpecer la ejecucion de las resiembras oportunas. Por otra parte, cuando se aporca la caña haciendo marchar un buey de uno y otro lado del surco, miéntras que el yugo pasa sobre la línea de caña, las matas de maíz, por su tamaño, impiden el trabajo : en ese caso es preciso esperar la recoleccion de la cosecha para poder aporcar.

3.° Las raíces del maíz se oponen al desarrollo de los mismos órganos de la caña, de una manera mecánica, por decirlo así, pues se apoderan del terreno, y sobre todo, porque esquilman el suelo é impiden la nutricion de los órganos en los primeros tiempos de su existencia.

4.° El maíz, por medio de sus numerosas y potentes raíces, extrae de la tierra en un corto intervalo de tiempo gran cantidad de alimentos ; de suerte que agota ó esteriliza el suelo de un modo tanto más perjudicial para la caña, cuanto que precisamente esquilma la zona del terreno, de la cual tiene que extraer la gramínea cultivada, durante un gran número de años, las materias de que ha menester para crecer. Y nótese que los cuerpos de que se apodera el maíz para desarrollarse y madurar su grano son los mismos que más perentoriamente necesita la caña para su crecimiento. De manera que desde que principia su vida comenzamos á quitar á la caña los medios de existir. Permítasenos una pregunta : ¿seria prudente que al hacerse á la vela una embarcacion para emprender un largo é incierto viaje, la privásemos, al salir del puerto, de gran parte de la provision de víveres que lleva para mantener la tripulacion ?

5.° Ademas de todas estas acciones ó más bien enlazada con ellas existe otra en extremo esencial. — En efecto, el maíz por medio de sus raíces absorbe de la tierra gran cantidad de agua, la cual es el vehículo indispensable de las materias nutritivas suministradas por el suelo. — Esa agua despues de conducir por todos los órganos el alimento es transpirada por las hojas. — Creciendo el maíz con rapidez y presentando una gran superficie foliácea, se comprende que la absorcion de agua sea muy considerable. El terreno pierde de esa manera gran parte de su agua, la cual debiera ser utilizada en el crecimiento de la caña.

Como en todas las materias industriales el punto que principalmente se debe discutir es el resultado económico, veamos si las siembras de maíz asociadas al cultivo de la caña ofrecen utilidades. Sembrando el maíz en los cañaverales, áun en las mejores condiciones, como ese grano se deposita á grandes distancias, y como, por otra parte, no recibe más cuidado la planta, durante su crecimiento, que las simples escardas, por lo comun no se producen más de cuarenta á sesenta fanegas de maíz por caballería, las cuales tienen un valor máximum de 500 pesos. Si se calcula el costo de la mano de obra, cuando se tienen que ejecutar las operaciones por la fuerza del hombre, y no por máquinas aratorias tiradas por animales; si se tiene en cuenta la detencion que sufre la caña en su crecimiento, lo cual por fuerza influye, no sólo sobre el tamaño de la planta, sino tambien sobre la cantidad de azúcar que deben contener sus jugos; si, por otra parte, se atiende al empobrecimiento del terreno, disposicion que origina cada año una mengua en el desarrollo de la caña, cuyas cepas al cabo de corto tiempo desaparecen ó se *acaguasan*, se verá que todos estos perjuicios valen algo más de 500 pesos; de manera, que una siembra que á trueque de semejante suma nos ocasiona males de tamaña consideracion, debe ser reprobada por nuestra agricultura.

Si en vez de cultivar mal el maíz, perjudicando por otra

parte á la caña, se sembrase tan sólo una caballería de tierra bien preparada, y despues se cuidasen con esmero las plantas durante su crecimiento, indudablemente que en ese solo paño de tierra se recolectarian más mazorcas y de mejor calidad que si se sembrasen seis caballerías simultáneamente ocupadas por la caña.

Entre las siembras intercaladas que más provecho pueden ofrecer, tanto cuando se trata del cultivo de la caña, como del maíz, café, yuca, etc., debemos colocar en primera línea la siembra del frijol negro, cuyo grano es tan alimenticio y apetecido por la mayor parte de los habitantes de Cuba, sobre todo por nuestros esclavos. — Segun tenemos entendido, esa leguminosa entra en gran proporcion en el sistema alimenticio de las negradas del Brasil, donde los hacendados aprecian sus buenas cualidades, asociándola á otros cuerpos, que completan la suma de materias que deben penetrar en el organismo para mantener el equilibrio de sus funciones, reponiendo y aumentando su masa relativa y absoluta. — Los frijoles negros pueden intercalarse en las hileras de caña sin perjudicar notablemente las operaciones del cultivo, y si se procede con arreglo á las buenas doctrinas, disponiendo las cosas al intento, tampoco sufren en grado notable los plantíos á que se asocian. Ademas, como las judías á que nos referimos pueden cosecharse á los dos y medio ó tres meses de sembradas, no tienen influjo nocivo considerable sobre la planta sacarígena en la época de su desarrollo; por otra parte, como son pequeñas y susceptibles de intercalarse, como hemos dicho, de manera que no dañen la cosecha principal, es indudable que debe realizarse su asociacion al cultivo de la caña, siempre y cuando el terreno sea á propósito y las circunstancias atmosféricas permitan esperar un buen resultado. — En las tierras bajas, durante las lluvias, no debe sembrarse el frijol : es preciso reservar la siembra para intercalarla en las cañas de frio.

Denominacion impropia del cultivo en líneas. — El cultivo racional de la caña en líneas paralelas, suficientemente separadas, de manera que en los intervalos que median entre ellas puedan verificarse, con la ayuda de máquinas aratorias movidas por animales, todas las operaciones necesarias para obtener el desarrollo completo de la planta, comienza á propagarse con bastante rapidez en el país. Al ver el gran número de propietarios que se han apresurado á adoptar el sistema del *cultivo en líneas*, llevando á cabo todas las operaciones y empleando los útiles consiguientes, estamos convencidos de que dentro de muy corto tiempo se habrá generalizado este órden de trabajos, al punto de que sólo excepcionalmente se conservarán en algunas fincas los métodos defectuosos que tanto tiempo ha mantenido vigentes la rutina en nuestra agricultura.

Creemos muy oportuno el momento de demostrar lo útil que es aplicar á esas siembras su verdadero nombre, pues más tarde seria difícil desarraigar la denominacion viciosa que se les principia á dar. Por lo comun se conoce el sistema á que nos contraemos con el nombre de *cultivo al uso de la Luisiana*, ó simplemente *cultivo á la Luisiana*. Encontramos semejantes términos impropios y perjudiciales por los motivos que vamos á expresar.

1.° El sistema general del *cultivo en líneas*, aplicado por primera vez á los cereales, no fué imaginado en la Luisiana; más abajo indicamos de donde trae su orígen y quién lo inventó.

2.° El sistema de cultivo en líneas no fué extendido por primera vez al cultivo de la caña en la Luisiana. Se comenzó á usar en las colonias francesas é inglesas (31).

3.° En la Luisiana, en razon de sus circunstancias especiales, la adopcion de ese sistema es más necesario que en otros puntos, no sólo por sus condiciones económicas, sino porque, ademas, sin él la caña no se desarrollaria en el corto tiempo durante el cual goza de la temperatura indispensable para su crecimiento. Y á pesar de ser tan preciso, es un error el

juzgar que el sistema se halla en ese país tan propagado como se cree entre nosotros.

4.° Lo único que justificaria el nombre de *siembra al uso de la Luisiana* sería que nos hubiesen venido de allí las primeras ideas acerca del sistema del cultivo en líneas. Existe gran número de personas que así lo afirman, mas nosotros sabemos que el primero que trató de introducir este método en Cuba fué un frances que no tomó por ejemplo á la Luisiana (32). — Por otra parte, el nombre de *siembra al uso de la Luisiana* implica ideas relativas á los cuidados establecidos en ese país, los cuales ni son los más perfectos de una manera absoluta con referencia á sus circunstancias, ni mucho ménos, en el caso de ser bueno, puede aplicarse á todos nuestros terrenos. — Permítasenos aun agregar que el conjunto de prácticas que venimos aconsejando es obra nuestra, fruto de una contínua observacion y de variadas experiencias. Escribimos al dictado de la caña, con arreglo á su naturaleza propia en nuestro clima y en las variables circunstancias en que crece.

5.° Siembra al uso de la Luisiana no recuerda absolutamente idea alguna á la inteligencia, y la persona que por primera vez oiga semejante expresion, por muy entendida que sea en agricultura, necesita pedir explicaciones acerca del particular.

Para desenvolver con claridad este quinto argumento, que oponemos al empleo de la expresion que tratamos de hacer caer en desuso, necesitamos entrar en algunas explicaciones, y definir ciertos términos, que al principio se aplicaron sólo al cultivo de los cereales, y que más tarde se han adoptado en el cultivo de otros vegetales, esencialmente diferentes por su uso y naturaleza, pero que tienen mucha semejanza en cuanto á las operaciones que es preciso ejecutar para que crezcan con lozanía.

Con el nombre de *siembras en líneas* se comprenden aquellas que se ejecutan en hileras paralelas, en las cuales las semillas se encuentran depositadas á la misma profundidad, que-

dando, por otra parte, las plantas en el surco situadas á las distancias convenientes para que puedan alcanzar su completo crecimiento sin perjudicarse mutuamente (33). Aunque estos resultados sea capaz de obtenerlos el hombre empleando su maña, sin embargo, la siembra en líneas, cuando se trata de granos, implica el uso de un instrumento especial para realizar el trabajo, el cual muchas veces es preciso perfeccionar con la ayuda directa de la fuerza humana, á ménos de no poseer una *sembradera* dispuesta al intento. Como las líneas son rectas y paralelas, es claro que con facilidad se pueden disponer de suerte que medien entre ellas distancias más ó ménos considerables, segun la naturaleza de la planta ó el sistema de cultivo que se adopte. Esa regularidad en las distancias permite el uso de las máquinas aratorias tiradas por animales. — *El cultivo de las plantas sembradas en líneas*, ó con más brevedad, el *cultivo en líneas* ó *á cordel*, supone el uso de esos instrumentos, aunque, como se concibe y desgraciadamente se practica en muchos casos, se puede sembrar en líneas y cultivar las plantas que resulten de las semillas ó estacas así depositadas en la tierra con solo la fuerza del hombre.

Existe otro término idéntico en su verdadera acepcion al de *cultivo en líneas:* es el de *cultivo de las cosechas escardadas.*

Se conoce con el nombre de *cosechas escardadas* un conjunto de plantas diferentes, que es preciso sembrar á grandes distancias unas de otras, para que así puedan disponer de la superficie de terreno conveniente, y reciban las influencias atmosféricas indispensables para que se realice su crecimiento. — En los intervalos que median entre esas plantas aparecen vegetales adventicios, que por su presencia se opondrian precisamente á los fines que deseamos ver realizados al sembrar aquellas con la separacion juzgada ventajosa; es necesario, pues, extirpar esas plantas adventicias, para lo cual, con gran utilidad económica, se emplean máquinas aratorias tiradas por animales, que á la vez que

verifican con perfeccion las escardas, remueven el terreno y lo mantienen siempre desagregado.

Como el uso de esas máquinas aratorias supone la alineacion en las siembras, y como, por otra parte, en todos los casos es conveniente depositar las semillas en los surcos á una profundidad igual, y separadas en la direccion de la línea por las distancias oportunas, todas circunstancias variables y que son determinadas por la naturaleza de la planta, las propiedades del suelo y las condiciones climatéricas, es claro que al ejecutar el cultivo de las *cosechas escardadas* es preciso *sembrar en líneas* ó *á cordel*, en último resultado, los cuidados que reclama el cultivo de esas cosechas son los mismos que los que se aplican al cultivo de las *siembras en líneas*, puesto que, lo repetimos, existe identidad en la significacion de esos términos, aunque varien algo los medios de ejecutar las operaciones.

Ahora bien; el agricultor que estudie con atencion el conjunto de las operaciones que se practican en el *cultivo en líneas*, y que perciba, comprenda y distinga de una manera clara y exacta el fin de cada una de ellas; el agrónomo que sepa como es preciso modificarlas, segun el clima, el terreno y la naturaleza de la planta, con seguridad podrá indicar inmediatamente el género de cultivo más provechoso para la caña, teniendo presente la naturaleza de esa gramínea, la clase de terreno en que se opere, y las condiciones climatéricas que presidan al cultivo.

Si al preguntarnos algun agricultor extranjero acerca del sistema de cultivo de la caña seguido en las fincas bien dirigidas de la isla de Cuba, le contestásemos: « Se practica el cultivo al uso de la Luisiana », al punto nos interrogaria de nuevo para saber en qué consiste el tal sistema. — Comenzariamos nuestro relato, y despues de largas y minuciosas explicaciones, nuestro interlocutor, resumiendo toda la exposicion, nos diria: « Luego la caña es una planta que pertenece á la clase que se conoce con el nombre de *cosecha escardada*, y para hacerla crecer con ventaja se usa el sistema

del *cultivo en líneas.* » Si esa respuesta le hubiéramos dado desde el principio, el agrónomo entendido, al momento, teniendo en cuenta la naturaleza de la caña, las propiedades físicas y la composicion química del suelo y el clima, nos hubiera referido al punto, aplicando los conocimientes generales, deducidos de los hechos observados en el cultivo de otras plantas, el denominado sistema de la Luisiana en todos sus pormenores. Lo repetimos: *cultivo en líneas* despierta en la mente un conjunto de ideas, recuerda las operaciones necesarias, y el género de instrumentos indispensables para realizarlas con economía y perfeccion, miéntras que al dictado de *cultivo á la Luisiana* no se asocian ideas técnicas de ningun género, supuesto caso que semejante sistema general existiese y que áun en sus especiales circunstancias fuese perfecto á la luz de la ciencia.

La siembra en líneas se puso en planta en Europa por primera vez en Austria; pero donde se ejecutó en mayor escala fué en España, en el año 1664. Su inventor, José Leocatelo, ensayó la *sembradera*, que al intento construyó, en los jardines del Buen Retiro bajo la proteccion de Felipe IV, y publicó su obra en Sevilla, en casa de D. Juan Gomez de Blas, en el año 1664.

Posteriormente se reprodujo ese opúsculo en las *Memorias* de la Real Sociedad Económica de Madrid, t. I, p. 1, impresas en esa ciudad, en el año 1780, por el célebre tipógrafo Antonio Sancha. En esta reimpresion, D. Joaquin Marin presentó algunos comentarios acerca del descubrimiento, demostró su importancia, y recordó el buen éxito que habia tenido en otros países.

El cultivo de las siembras en líneas fué propagado en Inglaterra por Tull, que aunque fundándose en bases erróneas y proponiéndose un fin diferente, sin embargo ha logrado hacer inscribir su nombre en los anales de la agricultura, por haber inventado las primeras máquinas aratorias tiradas por animales, que, perfeccionadas y modificadas, constituyen hoy los útiles que se emplean en el

cultivo en líneas. Ademas, puso fuera de duda la ventajas de arrejacar los campos sembrados.

Thaër asegura que tanto el sistema de las siembras (34) en líneas, como su cultivo, se practicaban desde tiempos inmemoriales en la Persia y en el Indostan, donde, no sólo las sementeras en líneas se ejecutaban con máquinas especiales, sino que ademas el cultivo de las plantas se realizaba por máquinas tiradas por caballos y bueyes. Segun tenemos entendido, este cultivo en línea tambien era conocido entre los chinos.

En Francia los dos primeros propagadores de este sistema fueron Duhamel y Chateauvieux. En España tuvo el honor de desenvolver el método y de aplicarlo D. Agustin Cordero, cuyas investigaciones se encuentran estampadas en las *Memorias* de la Real Sociedad Económica de Madrid.

Hoy dia, donde más perfeccionado y popularizado se encuentra el sistema á que nos referimos, es en Inglaterra, á donde tienen que ir todos los que quieran estudiar sériamente las prácticas de la agricultura moderna. De cuanto acabamos de exponer, resulta que si se le quisiese dar al *cultivo en líneas* un nombre que recordase el pueblo que más habia contribuido á su desarrollo, deberiamos llamarle *cultivo á la inglesa*. Igual nombre se daria al sistema con relacion á la caña, puesto que los ingleses fueron de los primeros que lo aplicaron en grande escala al cultivo de la planta sacarígena, aunque haya sido un frances el iniciador de la aplicacion; quizas queriendo apurar áun más las indicaciones de la justicia, deberia dársele otro calificativo con respecto al cultivo de la caña. Tal denominacion seria justa, mas no la creemos conveniente, y siempre usarémos, al hablar de ese método, el término de *cultivo en líneas*, el cual recuerda un conjunto de hechos y de prácticas sancionadas por la experiencia, y que pueden aplicarse, variándolas segun las circunstancias, al cultivo de diversas plantas.

Vientos, abrigos, elevacion. — Para poder apreciar con todo juicio la influencia ejercida por la agitacion del aire sobre el crecimiento de la caña, es necesario tener en cuenta la velocidad del viento y las propiedades del flúido que se mueve.

Los vientos impetuosos, cuando obran sobre las cañas áun pequeñas, cuyos tallos se encuentran rodeados por las hojas, las hacen experimentar una conmocion más ó ménos violenta, pudiendo desarraigarlas por completo. En algunas ocasiones hemos examinado el pié de macollas mecidas á impulsos desordenados del viento, y hemos encontrado que por la agitacion á uno y otro lado se habian abierto verdaderos hoyos, producidos por el choque del tallo contra las paredes que lo contenian. — Cuando las cañas han alcanzado mayor grado de desarrollo, si sobrevienen fuertes vientos, puéden sufrir, al punto de quebrarse ó de ser tan fuertemente movidas, *revolcadas*, que al caer hácia un lado, lo hagan con tanta violencia, que sean desarraigadas, y queden tendidas ó encamadas en el campo, en contacto directo con la tierra, lo cual determina la formacion de numerosas raíces y desarrollo de yemas, y por tanto, origina un cambio profundo en la composicion de sus jugos. — Los desordenados é impetuosos movimientos del aire pueden ser en extremo perjudiciales.

El aire agitado con cierta velocidad regular, léjos de ser nocivo, es en extremo útil, como vamos á demostrarlo, exponiendo ántes lo que se conoce acerca de este asunto con referencia á otras plantas. — Toaldo fué el primero que descubrió los efectos favorables producidos por el viento sobre las funciones vegetales, demostrando cómo estimula la vegetacion por el aumento de las secreciones y la actividad comunicada á la circulacion. — Más tarde, Knight, gracias á experimentos del todo concluyentes, puso fuera de duda que la agitacion del aire propende al mayor desarrollo, aumentando la evaporacion ó mejor dicho á la transpiracion, y por tanto, produciendo una circulacion más activa. Un árbol

que se mantenga en reposo, por medio de cuerdas bien dispuestas, crecerá mucho ménos que otro que pueda moverse sin obstáculo alguno. Otro árbol, al cual sólo se le habia permitido experimentar movimientos en un solo plano, de Norte á Sur por ejemplo, concluyó por adquirir un tallo elíptico, pues habia crecido más por los dos lados en movimiento que en la otra direccion. Convencido de la importancia de las agitaciones obtenidas por medio de los vientos, Decandolle aconsejaba que se evitase el poner sostenes á los árboles tiernos, á ménos de no ser en último punto necesario, y á los jardineros les recomendaba que no despojasen demasiado temprano los tiernos árboles de sus ramas : éstas, al parecer inútiles ó perjudiciales, son convenientes, á más de otros efectos, para determinar el movimiento deseado. (Decandolle, *Fisiología vegetal*, p. 1778.) — Admitimos los experimentos mencionados, y aceptamos la manera de explicar el orígen de los fenómenos; mas creemos que se ha desconocido una de las causas que mayor influencia ejercen sobre la aparicion de los efectos. — Los vientos, al agitar los árboles, quiebran las extremidades de las raíces, y de las heridas, así producidas, parten en seguida infinidad de nuevas fibrillas sustentadoras; de suerte que por medio de los vientos conseguimos los mismos resultados que obtenemos cuando dividimos con un instrumento cortante las extremidades de las raíces. — Cuando llega la caña á cierto grado de desarrollo, cuando despues de una larga seca, al recibir los beneficios de la lluvia, es agitada ligeramente por los vientos, éstos quiebran las extremidades de las raíces, y de los puntos lacerados brotan infinidad de nuevas raicecillas alimentadoras. Estas explicaciones son suficientes para poner fuera de duda el benéfico influjo ejercido por el aire agitado, en la medida conveniente y en determinadas circunstancias, sobre el crecimiento de la caña.

Si el aire no se renovase es claro que no podria suministrar á las plantas continuamente los cuerpos que de él toman

(acido carbónico y oxígeno) para el cumplimiento de las respiraciones clorofiliana y general. Considérese la pequeñísima cantidad de ácido carbónico contenida en el aire y se comprenderá que sólo, por su renovacion, puede proveer á la planta de la dósis que ha menester para su nutricion, contribuyendo á la preparacion en sus tejidos de grandes cantidades de cuerpos particulares, entre los cuales figura en primera línea el azúcar. Haciendo vivir cañas en corrientes de aire de velocidad graduada, á no dudarlo, se producirian fenómenos muy curiosos, supuesto caso que coexistiesen otros requisitos favorables. La acrecencia de la dósis de ácido carbónico contenida en el aire nos procuraria asimismo preciosos documentos para esclarecer las funciones de la planta. — Este último experimento seria muy difícil de realizar. — Afortunadamente por otra via podemos obtener el mismo resultado. En efecto, en vez de acrecentar el ácido carbónico contenido en el aire es fácilmente posible hacer absorber á la caña por las raíces, cuerpos que la proveen de carbono y áun el mismo ácido carbónico. A su tiempo notarémos con extension estos particulares.

Con respecto á las circunstancias de temperatura y de humedad que pueden reunirse en el aire en movimiento, debemos manifestar : 1.° En el Indostan los vientos calientes y secos, que sobrevienen en el mes de marzo ó á principios de abril, queman por completo los plantíos de caña, los cuales permanecen en ese estado, segun el testimonio de Wray, hasta que se presenta la nueva estacion de las lluvias. 2.° Por fortuna en la isla de Cuba no soplan con frecuencia vientos susceptibles de producir tamaños males; mas en los períodos de seca se ha notado en muchos puntos el influjo del azote que nos ocupa. — Aunque en muy pequeña escala, hemos tenido ocasion de experimentar la accion producida por el viento sur sobre las cañas en plena vegetacion; á este efecto trasladamos á una azotea una hermosa macolla de caña cristalina, que habia vegetado en un cajon lleno de tierra : expuesta la caña en el

lugar conveniente durante todo el tiempo que sopló el cálido y seco viento sur, presentó despues marchitas sus hojas, las cuales en seguida se secaron por completo.

Es óbvio que al poder humano sólo le es dado combatir en parte algunos accidentes naturales. En los países en que soplan estos vientos calientes y secos, para contrarestar sus nocivos efectos sobre la caña, será preciso hacer uso de frecuentes riegos. — Si en algunas épocas fijas del año acaeciesen vientos perjudiciales por cualquier estilo, será preciso tratar de establecer abrigos artificiales, ó de aprovechar aquellos que naturalmente existan. — En cuanto á los efectos generales de los vientos comunes, será fácil oponerse á su accion, hasta cierto punto, plantando las cañas á la profundidad conveniente, y aporcándolas sólidamente en los momentos oportunos : así se logra proporcionarles potentes cimientos, que las fijan al suelo. — La naturaleza del terreno modifica la accion de los vientos.

Ademas de los efectos que dejamos manifestados, existen otros hechos, relativos en parte á la accion de los vientos, de los cuales creemos oportuno hacer mencion. Las cañas, cuando llegan á cierta altura, por el tamaño de sus tallos y por el peso de las hojas que sostienen en su parte superior, suelen, obedeciendo al impulso del aire que las agita, encorvarse gradualmente, desviarse de su direccion natural, y concluir por tenderse por el suelo. — Como este fenómeno depende en parte de las dimensiones que alcance la planta por su naturaleza especial, y de la flexibilidad de sus tejidos, es evidente que, segun la variedad de caña, se muestra más ó ménos pronunciado; mas siempre contribuye en gran parte el aire agitado por determinar el efecto. - La caña que se tiende y encama sólo por las dimensiones que alcanza, aunque al tocar al suelo arroja raíces, y suele ser dañada por los animales, por lo comun produce muy buenos resultados manufactureros : así es que muchas veces hemos oido repetir que « caña acostada levanta al amo », con lo cual se indica el beneficio conseguido por las propor-

ciones á que llega la planta, y en efecto, en nuestro fecundísimo país, las cañas varian entre 5 y 10 varas de largo, dimensiones que no podrian alcanzar, supuesto su flexible tallo, sino encamándose. — En algunos puntos de las Indias Orientales, y en China, segun tenemos entendido, donde se cultiva la caña en pequeña escala, encontrándose la mano de obra á reducido precio, se acostumbra colocar al lado de las cepas grandes estacas, á las cuales se atan los tallos para sostenerlos; mas, en este caso, se detiene notablemente el crecimiento de la caña, segun lo prueban nuestros experimentos. — Entre todas las variedades de la caña que poseemos, la que por su naturaleza propia nos ha parecido por lo comun más dispuesta á tenderse ó volcarse, es la caña de cinta verde, así como las más susceptibles de mantenerse derechas, por sus pequeñas proporciones, son la caña de la tierra y la morada de Batavia.

A más de las consideraciones anteriores, para completar el cuadro de cuanto depende de la accion de los vientos conviene examinar otros fenómenos que á ella se refieren. Todas las circunstancias que detienen el crecimiento de la caña, sin obrar de una manera directa y proporcional sobre la absorcion de las materias alimenticias, propenden al desarrollo de las yemas aéreas de las cañas. — Acabamos de exponer cómo los vientos, cuando son secos, cálidos y continuados, producen una gran evaporacion por las hojas, detienen el crecimiento, secan los órganos foliáceos, y concluyen por paralizar por completo todas la funciones, ocasionando la muerte del vegetal; mas ántes de originar este resultado extremo, efecto de la accion en su mayor amplitud, se realiza otro fenómeno de una manera muy visible. — El desarrollo se detiene, es lento, los cañutos que se forman son cortos, leñosos, y apénas aparece media vara de caña descubierta de hojas, cuando ya las yemas aéreas comienzan á crecer y por tanto producen retoños aéreos. — En este caso acontece lo que sucederia si se privase á la planta de sus hojas, pues es evidente que tanto da separar los ór-

ganos foliáceos como inutilizarlos por otro cualquier medio. — Para poner de manifiesto estos fenómenos elegimos la caña de cinta verde, como la más delicada : hicimos construir un cantero circular, de setenta centímetros de altura y de dos metros de diámetro, en un lugar alto y bien expuesto á la accion de los vientos, por tanto, sin abrigo alguno que interceptase la accion del aire agitado : este cantero, cuyas paredes presentaban un espesor de veinte centímetros, fué rellenado perfectamente con bagazo podrido, mezclado con estiércol de cerdos y tierra. — En ese medio plantamos la caña, la cual nació bien y comenzó á desarrollarse con bastante lozanía, ahijando con vigor; mas al cabo de cierto tiempo principió á detenerse en su crecimiento, y á pesar de los frecuentes riegos, las extremidades de las hojas se marchitaron y acabaron por secarse; por fin se presentaron los retoños aéreos, y todo el crecimiento se detuvo, ofreciéndose entónces nuevos retoños al pié de las cañas. — Estos efectos se manifestaron con tanta mayor evidencia, cuanto más rico en materias alimenticias era el medio en que se desarrollaba la caña, y más favorables las circunstancias bajo las cuales vegetaba. — Muchas de la cañas presentaron la yema terminal seca ó podrida. — (V. *Retoños aéreos.*)

Correctivos y abonos. — *Arcilla calcinada.* — En 1820, Beatson, ex-gobernador de Santa Elena, dió á luz en Lóndres un opúsculo, cuyo objeto, como lo indicaba el título de la obra, era suprimir los barbechos y abandonar el uso de la cal y de los estiércoles. — El sistema de Beatson descansaba en el empleo de la arcilla calcinada, que equivocadamente consideró como un abono suficiente para toda clase de cultivos y toda especie de terrenos; ademas proponia sustituir al arado, en la preparacion de los terrenos, el escarificador, ó hablando con más propiedad, el *extirpador*, pues el instrumento que tanto celebraba se encontraba provisto de piés ó rejas horizontales, miéntras que los verdaderos

escarificadores obran siempre por medio de hojas en forma de cuchillas colocadas en un plano vertical. — Como la mayor parte de los hombres que sostienen ideas sistemáticas, Beatson exageró las ventajas de sus procedimientos, y generalizó sin tino el uso de ellos, lo cual, como era de esperarse, produjo el descrédito de las prácticas que se propuso encomiar. — Hoy, cuando la experiencia ha fallado, podemos con todo conocimiento discernir lo que habia de verdadero en el sistema anterior, y al mismo tiempo nos es dado señalar los errores en que incurrió.

Los barbechos no pueden útilmente suprimirse sino abonando los campos convenientemente, y adoptando la rotacion de cosechas establecida segun los principios que más tarde expondrémos. El uso de los estiércoles es indispensable, pues seria tan poco racional querer obtener buenas cosechas sin ellos, como si deseásemos criar animales sin alimentarlos congruentemente; los abonos constituyen los nutrimentos de las plantas, y sirven para mantener siempre en el terreno la proporcion indispensable de sustancias alimenticias, merced á las cuales crecen los vegetales, sin contar que tambien ejercen notable influjo sobre las propiedades físicas de la tierra. La cal, empleada con discernimiento, es á la vez un correctivo eficaz y un abono útil.

En cuanto á los extirpadores, manifestaremos que se emplean con ventaja para arrejacar y escardar los sembrados ó los terrenos anteriormente labrados; mas las obras con ellos realizadas de modo alguno pueden sustituir las obtenidas empleando el arado de una sola vertedera, cuya construccion le permite profundizar y voltear el terreno á un grado que no se alcanza nunca por medio del instrumento aconsejado por Beatson. — ¿ Qué oficios desempeña la arcilla calcinada? Este es el punto acerca del cual hemos creido deber llamar especialmente la atencion de nuestros hacendados, porque creemos que empleando con tino la arcilla calcinada, pueden mejorar de una manera física y química las tierras arcillosas.

El arte de disponer para el cultivo los terrenos fuertes y compactos consiste en ejecutar en ellos todas aquellas operaciones que se aunen en sus fines particulares y recíprocos para facilitar el escurrimiento de las aguas, las prácticas y medios químicos y físicos que aumenten el ahuecamiento del terreno, y por tanto su porosidad, de donde se originan su activa aereacion, el mayor desarrollo de las raíces y la difusion de las materias alimenticias. Esto se logra poniendo en obra segun las necesidades y condiciones locales, las labores profundas, la desagregacion del sub-suelo, verificando los desagües interiormente por medio del drenage, ó superficialmente, disponiendo al efecto zanjas bien trazadas, abonando convenientemente los terrenos, tratando de modificar sus propiedades físicas con el aprovechamiento de los correctivos más eficaces, etc.

Examinemos con detenimiento los beneficios que se consiguen mezclando la arcilla calcinada á los elementos de un terreno compacto.

Para proceder con algun órden en la exposicion de los puntos que entraña esta importante materia, considerarémos las várias acciones producidas por el cuerpo que nos ocupa, con respecto á las propiedades físicas, y despues indagarémos la influencia que ejerce relativamente á la composicion química.

Cuando en el grado conveniente se quema la arcilla, todos sus caractéres cambian: modifícase su color, que es entónces rojo más ó ménos intenso; pierde la facultad de retener el agua, y tambien desaparece su primitiva y natural tenacidad. — La arcilla calcinada, despues de haber experimentado tan profunda alteracion, constituyendo un verdadero *polvo de ladrillo*, si es mezclada en arreglada é uniforme proporcion á un terreno compacto, ya sea calcáreo ó arcilloso, modifica, trastorna y cambia por completo sus propiedades físicas: lo hace más poroso y permeable. — Merced al aumento de su porosidad, condensa y guarda el amoniaco y el nitrato de amoniaco atmosféricos; absorbe los elementos del aire, los coloca en circunstancias de combinarse entre sí

y al mismo tiempo con ellos, determina ó acelera la descomposicion de cuerpos insolubles existentes en el terreno. — Propende al escurrimiento de las aguas y al desarrollo de las raíces. — Por todos estos motivos estimula la absorcion de los principios alimentosos contenidos en el suelo. — En suma, hace fértil, en grado eminente, terrenos en los cuales con anterioridad quizas no se hubiesen recogido cosechas del necesario valor para recompensar el trabajo y el capital invertidos en la empresa.

Veamos cuáles son en su esencia las modificaciones que experimenta la arcilla sometida á la accion del fuego: para poder mejor apreciarlas, comenzarémos por recordar que la arcilla es sencillamente un silicato de alúmina, en el cual el ácido y la base se encuentran en proporciones variables. — A este silicato de alúmina se hallan asociados, en más ó ménos cantidad, silicatos de potasa, sosa, cal, magnesia, manganeso y hierro. — El conjunto es un cuerpo insoluble, y sólo merced á las acciones atmosféricas en que intervienen el ácido carbónico y el agua, y tambien á efecto de ciertos cuerpos existentes en el suelo, es como se logra hacer solubles, y por tanto absorbibles por las raíces de las plantas, los elementos contenidos en la arcilla, los cuales son necesarios, á fin de que se verifique el completo desarrollo de los vegetales. (32 *bis*.)

Antes de pasar adelante, creemos necesario manifestar que la sílice y sales alcalinas y térreas son cuerpos precisos, no tan sólo para la formacion de los órganos de la caña, sino tambien son indispensables, á fin de que éstos desempeñen sus funciones.

La experiencia enseña cómo los vegetales que crecen en terrenos arcillosos proporcionan cenizas más ricas en álcalis que aquellos que han crecido en suelos calcáreos: así las cenizas de los primeros contienen en mayor cantidad partes solubles. (*Traité de Chim. gén. analyt. ind. agric.*, par Pelouze et Fremy, t. IV, p. 874.) — La presencia de los álcalis en las tierras arcillosas, y el conjunto de las demas propie-

dades físicas y químicas, que caracterizan esos suelos, bastan para hacer comprender por qué los terrenos algo arcillosos son los más convenientes, adecuados y propios para dedicarlos al cultivo de la caña.

Si tan necesarios son para la vida y funciones peculiares de la caña los silicatos alcalinos y térreos, segun se comprueba por el más ligero exámen de sus cenizas, es indudable que debemos cuidar, no tan sólo de restituir al suelo las mencionadas sales que vaya perdiendo á efecto de las sucesivas cosechas, sino tambien debe ser atencion preferente aumentar con tino las cantidades que en él se encuentren disponibles, introduciéndolas é incorporándolas con todas las partículas de la tierra en el estado, cantidad y tiempo más propios para que puedan las raíces absorberlas en la medida conveniente de oportunidad y cantidad. — Esos silicatos existen, hemos dicho, en los suelos arcillosos, mas tambien hemos manifestado que para volverse solubles, y por tanto asimilables, han menester experimentar ciertas prévias reacciones, las cuales para cumplirse exigen un tiempo más ó ménos dilatado. — La quema de la arcilla hace asimilables de momento los cuerpos que de otra manera habrian permanecido mucho tiempo en el terreno en un estado impropio para ser absorbidos por las raíces. — Por la accion del fuego, esos complexos silicatos sufren transformaciones moleculares, que los disponen á ser atacados, con más facilidad, por determinados agentes ejerciendo su accion en circunstancias especiales. — En efecto, la arcilla, que en su estado natural no es en notable grado atacada por los ácidos, tan luego como es fundida con carbonato de sosa, potasa ó cal, ó sencillamente calentada hasta la incandescencia, adquiere entónces la propiedad de permitir produzca accion sobre ella el ácido sulfúrico ó el clorhídrico. — Pues bien, sobre la arcilla calcinada obra con más facilidad el ácido carbónico húmedo, la cal y el bicarbonato de cal y otras sales, proporcionando todas y cada una de estas reacciones, en último resultado, sales

alcalinas solubles y sílice soluble; cuerpos que entónces pueden, no tan sólo ser absorbidos por las raíces, sino tambien difundirse por todas las partículas del suelo, las cuales se apoderan de ellos, los absorben y guardan, para suministrárselos á las raíces de las plantas en momentos oportunos. — La presencia de esas sales alcalinas favorece la nitrificacion y determina otras reacciones.

Para esclarecer aun más las ideas que acabamos de manifestar, citarémos un hecho referido por el ilustre Liébig (*Lettres sur la Chim.*, Paris, 1847, p. 250). En Flándes, donde casi todas las casas están construidas con ladrillos, se muestran eflorescencias en la superficie de los muros. — Apénas las disuelven las lluvias, cuando de nuevo aparecen, y esto se observa áun sobre paredes construidas hace muchos siglos.—La influencia de la cal en la produccion del fenómeno es cierta y evidente: basta para demostrarla, indicar que esas eflorescencias se notan sobre todo en aquellos puntos en los cuales los materiales calizos se encuentran en contacto con el ladrillo.

A fin de apreciar por completo todos los efectos de la arcilla calcinada sobre el suelo, debemos recordar que no se encuentra del todo desprovista de materias extrañas: las sales producidas por los cuerpos orgánicos en ella existentes, y las que proporciona el combustible empleado en la calcinacion, contribuyen á fertilizar el terreno.

A pesar de reconocer todas las ventajas de la práctica que venimos estudiando, debemos confesar que la calcinacion de la arcilla *únicamente* no puede constituir un sistema regular y contínuo de cultivo, pues con respecto á la alimentacion vegetal, no suministrando á las plantas, sino en otra forma más apta para ser absorbida de momento, los principios que contiene el suelo, se concluirá al cabo de cierto tiempo por agotar esos cuerpos sustentadores. Examinando el particular á la luz de los fines que nos proponemos conseguir al emplear esa práctica para modificar las propiedades físicas, si deseamos usarla como correctivo, justo es

reconocer que llegará un dia en el cual las propiedades físicas se hallarán modificadas en el grado conveniente; si entónces se prosiguiese quemando el terreno, en vez de beneficios, se nos originarian perjuicios. — En suma, el uso de la arcilla calcinada es muy útil en determinadas circunstancias; pero ni su empleo debe considerarse eficaz de una manera continua y permanente ni tampoco excluye ó hace ménos necesarias las otras mejoras agrícolas. — Al contrario: cuando se agregue y mezcle al terreno la arcilla calcinada, convendrá, segun sus requisitos, incorporarle abonos, añadirle cal, marga, etc., etc. — De este modo se percibirán mejor las utilidades que nos procura tan poderoso medio de bonificar los suelos compactos.

El uso de la arcilla quemada ha sido experimentado con buen éxito en Francia por Bosc y Puvis, y en Inglaterra su utilizacion es apreciada por gran número de agricultores. En este último país ha visto la luz pública recientemente un folleto, redactado por Mechi, en el cual se recomienda la práctica de que nos ocupamos; y el autor asegura que, efectuada con discernimiento, produce los mejores resultados para mejorar las tierras fuertes, « las cuales, así dispuestas, absorben más calórico y reciben mejor la accion del aire; la vegetacion se estimula, y ademas adquiere el suelo un poder considerable para atraer y retener las sales amoniacales contenidas en la atmósfera. »

El sistema actualmente en uso para quemar la arcilla fué aconsejado por primera vez por Cartwright, el cual, en la memoria en que expone su procedimiento, nos afirma que por lo ménos un siglo ántes de haber publicado su trabajo Beatson, ya se empleaba con feliz éxito la arcilla calcinada en Irlanda; y nosotros agregarémos que áun ántes la historia de la agricultura menciona esa práctica en otros países. Para efectuar la calcinacion de la arcilla se comienza por abrir en el terreno una excavacion en forma de zanja, la cual, poco más ó ménos, debe tener veinte piés de largo, tres de ancho y tres de profundidad. En ella se introduce el com-

bustible, y sobre él se dispone la arcilla en pedazos separados, los cuales, para mayor solidez, pueden descansar sobre una bóveda de ladrillo construida al efecto, en la que se dejan agujeros, para que la llama pueda llegar hasta la arcilla. Es un requisito indispensable para el buen éxito del trabajo, que al quemar la arcilla se emplee húmeda, pues de lo contrario se obtendria un verdadero ladrillo, difícil de pulverizar, miéntras que en el caso de operar sobre pedazos humedecidos se consiguen cuerpos que se deshacen al menor choque (35).

Es muy útil intercalar entre los húmedos pedazos de arcilla algun combustible ligero, el cual facilita ó determina la ardiente combustion de aquel que se colocó debajo produciendo ó activando una corriente de aire. — Algunas veces, si se procede con cuidado, basta el combustible interpuesto para obtener el mas perfecto resultado.

Uso de la cal como abono y correctivo. — Magnesia. — Enseña la experiencia que la cal es un elemento necesario en la constitucion de los terrenos más apropiados para el cultivo de la caña; en los suelos algo calizos, no sólo se obtienen las más robustas cañas, sino que, ademas, éstas contienen jugos más ricos en azúcar, de los cuales fácilmente se extrae el dulce que anhelamos conseguir.—Esos terrenos son « de mucho rendimiento y muy buenos azucareros ». Pero es preciso no olvidar que la cal es sólo un requisito favorable, que, asociado á otros, constituye el buen terreno. — La cal en exceso es un defecto, pues establece en la tierra circunstancias en las cuales imperan propiedades particulares; en ese caso seria menester incorporar al suelo los correctivos adecuados y añadirle abonos, para crear así el terreno más fértil.

La cal carbonatada es un elemento necesario para constituir la base, el cimiento, la esencia mineralógica, por decirlo así, del terreno; unida á los demas cuerpos minerales que á ella se asocian en justas proporciones, contribuye, en la parte que sus acciones le fijan, á establecer las propiedades

físicas que deseamos se encuentren en el terreno. Las cenizas nos muestran, por su composicion, que la cal existe en los órganos de todas las plantas, y en algunas la cantidad es muy notable. — De suerte que, considerando las propiedades físicas que crea, atendiendo á su papel directo é inmediato como materia alimenticia, y por fin, no perdiendo de vista su accion química sobre otros cuerpos, debemos asegurar que su presencia en el terreno siempre es necesaria, y muchas veces, tratándose de determinadas plantas, por ejemplo la caña, es un requisito esencial de la fertilidad del suelo. Deben encalarse todos los terrenos en que no exista carbonato de cal, y aun aquellos mismos en los cuales el carbonato de cal se halle en forma inapropiada.

Desenvolvamos estas ideas, y tracemos el cuadro de todos los beneficios que puede proporcionarnos el uso acertado y oportuno de la cal. — Este álcali obra como abono y cual correctivo de las propiedades físicas. Desempeña sus oficios y ejerce sus acciones en el estado de cal libre, y áun despues de haberse transformado en carbonato y otros compuestos. Obra directamente, y tambien determinando ó favoreciendo ciertas reacciones, las cuales, una vez que se encuentran realizadas, son benéficas á la vegetacion. La cal en los terrenos que contienen ácidos libres los satura, y no tan sólo impide la accion nociva de esos principios sobre las plantas, sino que ademas puede, segun su naturaleza, convertirlos en elementos beneficiosos. Favorece la cal la combinacion del oxígeno y ázoe atmosféricos, y así se enriquece el terreno con nitratos; obra sobre el mantillo y engendra ulmatos de cal solubles, los cuales, ora se asimilen directamente, ó bien sufran ántes transformaciones, siempre son absorbidos por las plantas ó les procuran otros cuerpos útiles. Las materias azoadas existentes en el terreno dan orígen, en conflicto con la cal, á amoniaco ó nitratos. Algunos silicatos, y entre ellos la arcilla, que en las circunstancias ordinarias permanecen inertes y resisten á toda suerte de acciones atmosféricas, y áun á aquellas que se verifican en el seno mismo

del terreno en virtud de sus propios elementos, se descomponen sometidos á su influencia, produciendo silicato de cal y sales alcalinas, los cuales en debida forma son otras tantas sustancias que contribuyen á la mejor vegetacion. El silicato de cal, posible es sea disuelto en un exceso de ácido carbónico, y que así penetre en los espongiolos de las raíces; tambien podria acontecer que fuese descompuesto, dejando en libertad la sílice, la cual en ese estado, en parte se disuelve en el agua, y por tanto se encuentra en los requisitos indispensables para ser absorbida. Por manera que la cal contribuye, ya que no sea una circunstancia necesaria, para que el elemento silícico y los álcalis, tan importantes en sus acciones, penetren en la economía vegetal; quizas por este motivo es tan necesaria en el cultivo de la caña. La cal descompone los sulfatos de hierro, magnesia, etc., formando entónces sulfato de cal, y poniendo en libertad óxidos que desempeñan oficios particulares.

Combinada la cal con el ácido carbónico, constituyendo carbonato de cal, se disuelve en un exceso de ese ácido, penetrando en la forma de bicarbonato en los órganos de la planta sin contar que el mismo bicarbonato descompone los silicatos alcalinos.

Por fin, es un correctivo de las propiedades físicas; deben encalarse los terrenos esencialmente arcillosos y arenosos, así como aquellos en que dominen los productos vegetales. En los dos primeros casos, la cal establece en el suelo compacto y en el terreno ligero las circunstancias que concurren en los terrenos calcáreos; hace más permeables á los primeros, y da mayor consistencia á los segundos.

La cal se prepara, como nadie ignora, descomponiendo por medio del calor el carbonato de cal. Este cuerpo no siempre se encuentra puro en la naturaleza, y de aquí que la cal originada pueda contener arcilla, magnesia, sílice, óxidos metálicos y materias carbonosas. Es inconcuso que cuando se desee emplear sólo la cal, lo más conveniente seria disponer de ese álcali en su mayor estado de pureza;

mas por fortuna no siempre es perjudicial usarlo, áun mezclado á otras materias. En efecto, la cal unida á la arcilla, arena ú óxidos, aunque como correctivo no desempeñe por completo el mismo papel, de una manera general se puede asegurar que, aplicada en grande escala, se consiguen iguales resultados, siquiera éstos varien algun tanto en su amplitud, y hayan menester para originarse de mayores proporciones de álcali.

Respecto de la cal magnesiana, algunos agrónomos pretenden que agota demasiado el terreno, y que, por lo tanto, es preciso aumentar la cantidad de abonos incorporados al suelo; otros sostienen que es nociva á la vegetacion; pero ninguna de las dos opiniones se ha dilucidado por medio de experimentos bien instituidos (35 bis).

Sin embargo, bien fácil es resolver la dificultad, pues la observacion y la experiencia demuestran plenamente la necesidad perentoria de la magnesia para que los fenómenos de la vegetacion se realicen.—En efecto, la presencia constante de la magnesia en las cenizas de todas las plantas y los experimentos llevados á cabo por distintos sábios ponen de manifiesto la precision absoluta del concurso de ese cuerpo para que pueda desarrollarse el vegetal. — Aun hay más : desde el momento que la práctica agrícola enseña que la cal magnesiana exige mayor cantidad de abonos, es una prueba segura que aumenta y estimula los actos vegetativos. Por otra parte es muy natural que la magnesia, empleada con exclusion de todos los demas cuerpos bonificantes, como todo abono incompleto, concluya por esterilizar el terreno.

La notable cantidad de magnesia existente en la caña nos hace palpable la urgencia de suministrarla, como abono, cuando el terreno no la contiene ó la pierde. Existe en el país una roca calcareo-magnesiana que, á más de sus propiedades físicas, incorpora al terreno el carbonato de cal y de magnesia tan útiles á las cañas. Es indudable que esa roca contribuye á la fertilidad de los terrenos que la poseen.

La condicion esencial para que la cal procure todos sus beneficiosos efectos en el mayor grado, es que se le mezcle con el terreno íntimamente, de tal suerte, que todas las partículas del suelo se encuentren con ella en perfecto contacto; de otro modo, las reacciones que deben verificarse entre todas ellas no podrán realizarse.

Empléase la cal sola ó asociada con diversas sustancia fertilizantes, constituyendo verdaderos *compuestos* ó *mezclas*. Para emplear la cal aisladamente, unas veces se *apaga* fuera del campo, en otras ocasiones se trasporta *viva* al terreno, donde se deposita, ora sin cubrir, bien cubriéndola ligeramente, para impedir la accion desordenada de las lluvias. — De todos modos, se deposita en pequeños montones en el terreno, y despues se distribuye con la posible exactitud por medio de palas. — Para confeccionar los *compuestos* calizos, se mezcla la cal con tierra, yerbas, etc.; se alternan las capas, y despues de cierto tiempo se revuelve toda la masa aglomerada para incorporar sus distintos elementos. En seguida se trasporta al terreno y se disemina. — Se podria ventajosamente, para distribuir con uniformidad la cal, emplear el repartidor ó distribuidor de abonos de Chambers. — Sea cual fuere el procedimiento que se adopte, es necesario incorporar la cal al terreno por medio de los arados y rastras en ejercicio.

La cantidad de cal que reclaman los terrenos varía segun su naturaleza especial, el método de cultivo que se adopte y la planta que se cultive. Los terrenos que ménos cal contengan en condicion química de ser aborbida por las plantas serán aquellos á los cuales habrá que suministrarles mayor cantidad : siguiendo las reglas de un cultivo progresivo, en el cual se prodiguen á la tierra labores profundas, abonos, correctivos, regadío, etc., será menester mayor cantidad de cal; por fin, tratándose de plantas cuya organizacion y funciones más hayan menester de ese álcali, mayor será la dósis que debamos incorporar al terreno. — Encalar las tierras es tan sólo una de las mejoras que deben realizarse : para

que produzca todos sus buenos efectos, es preciso asociarla y combinarla con las demas; de otro modo, léjos de procurar grandes beneficios, puede acarrear pérdidas.

La dósis de cal incorporada al terreno disminuye cada año, en virtud de la proporcion que absorben las plantas, y tambien por las cantidades que, disueltas á favor del ácido carbónico, penetran hasta las capas más profundas del suelo. Esto nos indica que si bien no es preciso ni conveniente renovar las encaladuras todos los años, siempre será necesario hacerlo al cabo de algun espacio de tiempo. Por otra parte, como algunos de los efectos de esa operacion son producidos por la presencia de la cal libre, será útil en muchos casos repetir su uso, pues más ó ménos pronto se convierte en carbonato de cal.

Los motivos que acabamos de exponer explicarán las diferencias enormes que se notan en diversos países respecto de las dósis de cal agregadas al terreno, y cuán difícil nos será determinar la cantidad que convenga añadir á nuestros suelos. La experiencia en éste, como en todos los particulares agrícolas, seria el mejor guia, siempre que fuese iluminada por la antorcha de ciencia. De una manera general dirémos que de 3 á 5 hectólitros por hectárea cada año, ó sean de 27 á 45 por nueve años, nos parecen dósis regulares. El hectólitro de cal pesa, poco más ó ménos, 80 kilógramos.

De cuanto acabamos de manifestar resulta que la encaladura bien administrada es una operacion que seria muy conveniente llevar á cabo en el cultivo de la caña; merced á ella, particularmente ciertos terrenos darian resultados en extremo beneficiosos; mas nunca deberá olvidarse que á la vez que se emplee la cal, no habrá de descuidarse la aplicacion de los abonos, otros correctivos, el regadío, etc. Boussingault (*Agron., chim. agric. et phys.*, t. III, p. 149) ha publicado estudios muy interesantes acerca de la encaladura. — Es preciso ademas consultar las juiciosas observaciones de Rieffel (*Agric. de l'Ouest de la France*, t. I, p. 341 y 513, = t. IV, p. 247).

Marga. — La aplicacion de la marga para bonificar las tierras, tan en honor hoy entre los más inteligentes agricultores, probablemente nos fué enseñada, como otras muchas prácticas, merced á un hecho, el cual no se realizó por un designio de antemano concebido por el hombre. Es posible que el primero que observó sus efectos adquirió ese conocimiento á consecuencia de los beneficios producidos por la tierra extraida de algun pozo ó zanja; esos materiales, por casualidad margosos, se mezclaron á las partículas del terreno, y las cosechas allí conseguidas fueron mayores; tambien no es difícil concebir cómo un sub-suelo margoso traido á la superficie é incorporado con el suelo pudiese servir de útil enseñanza por el bien resultante de tan fortuita mejora. Los primeros que sin desearlo usaron la marga, al notar el aumento que realizaban en sus cosechas, comprendieron en parte la leccion dada por la naturaleza, y desde entónces creyeron que semejante sustancia era un abono propiamente dicho, es decir, que suministraba por sí solo todos los elementos necesarios para el desarrollo de la planta; por tanto, segun ellos, el uso continuado y excesivo de la marga, léjos de perjudicar, debia ser útil, sin interrupcion, en toda suerte de terrenos y circunstancias. — La experiencia los desengañó muy pronto, y les hizo comprender que en ciertos terrenos el uso de la marga era nocivo; en otros, si bien no se mostraba perjudicial, al ménos no originaba grandes beneficios; miéntras que áun en aquellos en los cuales las cosechas se aumentaban sobremanera despues de *enmargarlos*, el uso continuado y exclusivo de esa materia mineral concluia por esterilizarlos. — Sucede con la marga lo mismo que se evidencia en todas las mejoras agrícolas; es preciso conocer las reglas que presiden á su aplicacion acertada; de lo contrario no se realizan los beneficios propuestos, y aun, lo que es más triste, es posible que recibamos perjuicios.

Apreciando desapasionadamente los hechos, investigando las circunstancias en que acontecieron, vamos á exponer,

ajustando nuestras ideas á los principios de la ciencia moderna, en qué casos conviene usar la marga, cómo debe emplearse, y los beneficios que origina asociando su acertado aprovechamiento á otras mejoras.

Es la marga esencialmente una mezcla de arcilla y de carbonato de cal en proporciones variables, acompañando con frecuencia á estos dos cuerpos la arena, tambien en dósis susceptibles de aumento ó de disminucion. Ademas de estos tres cuerpos, contienen las margas, de una manera accesoria y fortuita, óxido de hierro, carbonato de magnesia, sulfato de cal, materias azoadas (nitrados y otras sales de amoniaco), fosfatos y carbonatos alcalinos, y áun restos de materias vegetales.

Consideremos tan solo por ahora los tres cuerpos principales que concurren á constituir las margas. De la proporcion relativa, en la cual se asocian esas tres sustancias, dependen las propiedades de la marga; á esa misma proporcion se encontrará subordinado el uso de ese abono mineral en diferentes terrenos. Segun la naturaleza de la marga y del terreno, variarán las calidades de la mistura. Divídense las margas en arenosas, arcillosas y calizas; la primera contiene hasta dos tercios de su peso de arena, y el otro tercio se compone de arcilla y carbonato de cal; se deslie con facilidad en el agua, sin formar con ella pasta coherente, la cual, despues de seca, se pulveriza por sí sola; la segunda es compacta, se desgrana con ménos facilidad, forma con el agua una pasta dotada de caractéres especiales, segun la cantidad de arcilla que contenga; debe encerrar por lo ménos 50 por 100 de arcilla; la tercera es más dura y blanca que las dos anteriores, se deslie con facilidad en el agua, y forma con ese líquido una pasta poco coherente, que así que se seca se vuelve polvo; contiene por lo ménos 50 por 100 de carbonato de cal.

Desempeña la marga oficios de abono, modificando la composicion química del terreno, y de correctivo, dotándole de nuevas propiedades físicas, que resultan de sus primi-

tivas y naturales, enmendadas ó mejoradas. — Debe considerarse como abono, por la cantidad de carbonato de cal que introduce en el terreno; empero, simultáneamente con esta accion principal, existen otras secundarias que es preciso considerar, pues ademas del carbonato de cal, contiene otros elementos fertilizantes. — Cierto es que esas materias beneficiosas nunca se encuentran en notable cantidad; pero si se consideran las grandes dósis de marga incorporadas con el suelo, se verá que pueden ser importantes y contribuir en algo á engrasarlo. — Obra la marga como correctivo de las propiedades físicas, introduciendo en el terreno un cuerpo que se deslie, y al mezclarse íntimamente con las partículas del suelo, lo mullifica, ahueca, esponja, y le dispone á recibir mejor las influencias atmosféricas, á escurrirse, etc., así como tambien da consistencia á los terrenos en alto grado ligeros. Debemos advertir que á este efecto mecánico y genuinamente primitivo de la marga, es preciso agregar todos los demas consiguientes á la accion del carbonato de cal, agentes atmosféricos, que tambien contribuyen á la modificacion de las propiedades físicas.

El carácter especial y distintivo de las margas, ademas de su composicion química, consiste en reducirse á polvo en virtud de las influencias atmosféricas; ora se considere la marga como abono, ó bien como correctivo, siempre, para que se incorpore íntimamente con el terreno, le será preciso desagregarse, dividirse en tenues partículas. Las margas suelen contener una parte que, en efecto, se desmorona más ó ménos pronto al aire, y otra que resiste, formando piedrecitas mayores ó menores, las cuales, cualquiera que sea su composicion, y más tarde su fin, siempre en el presente son inútiles. Debemos, al emplear las margas, esperar solo la accion de la parte que se pulveriza. De acuerdo con estas ideas, y despues de meditar respecto de infinidad de hechos que las robustecen, Gasparin ha mostrado que el análisis químico no basta para determinar el valor de una marga; es preciso ademas practicar su exámen físico ó mecánico, es

decir, apreciar la facilidad con que se desgrana, y la proporcion de polvo así obtenido.

Estimando los elementos constitutivos de las margas y sus propiedades físicas vamos á decir á qué terrenos se aplicarán acertada y ventajosamente con el objeto de proporcionar carbonato de cal á la vegetacion, y modificar las propiedades físicas del terreno. La marga silícea se incorpora con ventaja á los terrenos arcillosos y arcillo-calcáreos; la arcillosa á los terrenos arenosos y areno-calcáreos; la marga calcárea á los terrenos arcillosos y arenosos. Como regla general, debemos buscar para incorporar al terreno margas que posean propiedades y composicion tales, que la mezcla adquiera nuevas y ventajosas propiedades, etc., etc.

Considerando la marga tan sólo como materia capaz de hacerle adquirir al terreno las propiedades y ventajas de los suelos calcáreos, Puvis, teniendo á la vista el análisis de los mejores terrenos calcáreos, y meditando con atencion acerca de los datos suministrados por la práctica de los países en los cuales las *enmargaduras* son de uso inmemorial, y empleadas siempre con buen éxito, sin desatender las indicaciones de Thaër y de A. Young, ha establecido como consecuencia rigurosa de todos esos elementos de la discusion, que la cantidad de 2 por 100 de carbonato de cal en la capa labrantía es las más conveniente para que en ella encuentren los vegetales parte de las circunstancias que reclaman para el ejercicio de sus funciones. La cantidad de marga empleada varía segun su composicion y la profundidad de la labor. Para facilitar la aplicacion de estas reglas, Puvis ha dispuesto un cuadro que, segun él, contiene todos los elementos que deben apreciarse al llevar á cabo las enmargaduras (36).

Las ideas de Puvis deben sufrir algunas modificaciones: la cantidad de marga incorporada al suelo depende y varía segun la naturaleza del terreno y de la marga, la profundidad de la labor, la planta que se cultiva, la coexistencia de otras mejoras, el género de cultivo y el clima. — Para constituir

el suelo de tal modo, que contenga 2 por 100 de carbonato de cal, al agregar la marga será preciso tener en cuenta la cantidad que naturalmente posea de antemano el terreno; segun sea esa proporcion, así variará la dósis de marga añadida. — Las margas pueden contener una parte activa y otra inactiva, que, segun Gasparin, no ejerce accion alguna; preciso será, al emplear una marga para conocer bien los límites de sus efectos, llevar á cabo su análisis físico, pues sólo de esa manera es posible determinar las partes que en realidad se utilicen de momento. — Los resultados del exámen modificarán la dósis de marga (37).

Empléase la marga sola y directamente, bien mezclada al estiércol, mantillo ó cenizas, formando un verdadero *compuesto* ó mezcla fertilizante; tambien se deposita en los establos para que con lentitud vaya apoderándose de los orines é incorporándose con todas las materias sólidas. Para aprovechar la marga directamente, es condicion esencial, ántes de proceder á su exacta mezcla é íntima mistura con las partículas del terreno, dejarla desgranarse ó desmoronarse por la accion atmosférica; para lograr este fin, se deposita en pequeños montones, repartidos con igualdad por toda la superficie, y más tarde se desparrama el polvo por medio de palas. Despues se labra el terreno por medio del arado de una sola vertedera, se *aplana* y se *peina*, y se concluye pasándole un escarificador ó extirpador. Cuando se mezcla la marga al estiércol ó mantillo, se la deja en reposo algun tiempo, y luego que se adquiere la certidumbre de que se ha desmoronado, se revuelve bien el conjunto para hacerlo uniforme en la composicion y se distribuye en el campo, segun acabamos de indicar.

Hemos dicho que la cal, pasado cierto tiempo de su incorporacion con el terreno, se convertia en carbonato de cal. La marga trae desde el primer momento esa sal al terreno; de suerte que, considerando las dos mejoras igualmente con respecto al carbonato de cal, entónces desempeñan iguales oficios. Pero, como quiera que la cal libre pro-

duce efectos que no origina el carbonato de cal, es inconcuso que bajo el punto de vista químico enmargar un terreno no suple por completo la accion de incorporarle cal. Comparadas como correctivo, la marga es superior á la cal en sus efectos, y segun su composicion puede producirlos del todo distintos á aquellos originados por la cal.

Para llevar á cabo las enmargaduras con el mejor éxito, es necesario comenzar por drenar el terreno, si lo ha menester, abonarlo perfectamente, etc.; en una palabra, realizar simultáneamente y en la medida conveniente todas las mejoras. De otra suerte, añadir marga al terreno puede ser inútil ó perjudicial en más ó ménos tiempo. Los efectos de la marga se notan durante mucho tiempo; mas como el carbonato de cal va desapareciendo poco á poco, será preciso, segun las circunstancias, renovar la operacion al cabo de algunos años.

Las *enmargaduras* convienen al cultivo de todas las plantas, segun los requisitos del terreno; pero por la naturaleza especial de la caña, más debe procurársele, segun manifestamos al tratar de la cal, como abono y correctivo. Merced á ella, terrenos en el dia poco adecuados á ese cultivo adquiririan una gran feracidad, la cual, bien conservada, originaria los mayores beneficios. Esto seria tanto más fácil de realizar, cuanto que en algunas comarcas las margas se encuentran á muy pequeña profundidad; en algunos puntos constituyen providencialmente el sub-suelo de los terrenos que la reclaman.

Aclaremos algunos particulares relativos al uso de la cal y de la marga.

La marga debe ser considerada en sus efectos cual correctivo y como abono. — No es prudente al juzgar sus acciones sobre el suelo, fundarse solo en la composicion química de éste, pues atendiendo únicamente al analísis se deduciria que los terrenos calizos no deben ser enmargados ni encalados en ninguna circunstancia. — Semejante precepto puede conducir á errores. — ¿Acaso, por necesidad,

en todas circunstancias son siempre sueltos los terrenos calcáreos? ¿Por ventura no los hay en extremo compactos? Y entónces ¿no han menester ser mullificados por medio de la mistura de otro cuerpo, siquiera este varie de composicion? Estos argumentos los presentamos tan solo atendiendo al elemento calizo y por fuerza adquieren más valor, considerando la importancia de la sílice y de la arcilla, contenidas en determinadas margas. — La composicion química aisladamente no indica de un modo absoluto las virtudes agrícolas de los terrenos, ni en punto á la alimentacion de las plantas ni en el concepto de las propiedades físicas del suelo, aun considerando éstas en sí mismas sin atender á la profundidad de la capa vegetal y naturaleza del subsuelo. — El carbonato de cal en ciertas y particulares disposiciones moleculares, crea en el terreno especiales propiedades físicas. — Por otra parte, para desempeñar sus oficios químicos y alimentosos, con respecto á los componentes del terreno y pudiendo ser absorbido al propio tiempo por las raíces de las plantas, es de todo punto necesario que ofrezca caractéres peculiares. — De estos hechos se deduce que la aplicacion del carbonato de cal juzgada en el doble aspecto de correctivo y abono, debe ser apreciada á la vez en los conceptos de la composicion química, propiedades físicas y aptitudes fitolépticas del terreno. Por consiguiente, un terreno que contenga carbonato de cal en cantidad notable pero inactivo, necesita, á pesar de la indicacion del analísis químico, que se le agregue cal ó marga.

Enrona. — Al uso de la cal, siquiera sea en el estado de carbonato, es preciso referir la aplicacion de los materiales de las fábricas derribadas ó arruinadas, en otros términos, de la enrona. Los escombros de las demoliciones, aunque varien de composicion segun los materiales empleados, la accion de los agentes atmosféricos, etc., contienen por lo comun carbonatos de cal, magnesia y potasa, cloruros de calcio, magnesio, potasio y sodio, materias orgánicas y arena. Las sales solubles pueden contener hasta 70 por 100 de ni-

tratos de cal y magnesia, y 10 por 100 de nitrato de potasa y cloruro de potasio. Si se considera el elemento calcáreo que introduce en el terreno, y la considerable cantidad de nitratos y otras sales solubles con que enriquece el suelo, se comprenderá cómo los residuos de las demoliciones obran cual correctivo y abono calcáreo, y al mismo tiempo de la propia manera que los abonos salinos y azoados. Por ámbos motivos es necesario usar con mucho discernimiento la enrona, no olvidando, al hacerlo, cuanto hemos manifestado al tratar de las encaladuras, y los juicios que hemos formulado acerca de los abonos salinos y azoados. Los terrenos que más han menester de cal, los muy esencialmente arcillosos ó arenosos, serán los que más provecho originen al recibir los escombros de las demoliciones.

Con respecto á la reparticion de esos materiales, etc., conviene tener presente cuanto hemos manifestado relativamente á las encaladuras. Para enronar los terrenos se usan, segun las circunstancias, poco más ó ménos, 200 hectólitros por hectárea (38).

Yeso. Segun los experimentos más recientes, esta substancia promueve el desarrollo de los tallos, aumenta el tamaño de las raíces, acrece la cantidad de materias ingeridas por ellas y facilita la difusion y absorcion de la potasa y magnesia. — Estas circunstancias y quizas otras no verificadas aun, explican la accion favorable que obtuvimos en un ensayo que hicimos con este cuerpo incorporándolo en un suelo donde plantamos caña. — En materia tan complicada, la luz sólo puede existir cuando se multipliquen y varien los experimentos, practicándolos en lejanas y diversas circunstancias. — El yeso es un cuerpo que podrá procurar, en los requisitos convenientes, útiles efectos. — Respecto de las razones hasta ahora expresadas para explicar los beneficiosos resultados del uso del yeso, en algunos casos, manifestarémos que nos parecen insuficientes. Podrá quizas, en parte, desempeñar algunos de esos oficios; pero ni su absorcion directa por las plantas, ni su poder absorbente del amoniaco,

ni la circunstancia de descomponerse en el terreno, ni su accion sobre los compuestos potásicos y magnesianos, etc., etc., bastan para darnos cuenta de su accion, áun suponiendo que en realidad sirva directa ó indirectamente para producir todos ó algunos de esos efectos. — Es asunto de difícil resolucion en punto á la teoría; pero felizmente muy fácil de esclarecer en la práctica.

Oxido de hierro. — Nadie ignora la existencia, en diversas especies, de nuestros terrenos, de ciertas concreciones conocidas con el nombre de *perdigones*, calificativo expresivo que define el aspecto y estructura que presentan, pues recuerda con exactitud los cuerpos á los cuales se han comparado, tan propiamente que algunas veces los hemos empleado á falta de otra municion. — Personas juiciosas aseguran que los perdigones nos proporcionan el medio infalible de distinguir la bondad de los terrenos, y sin más exámen colocan entre los peores aquellos en los cuales se encuentran en gran cantidad. Semejante idea es completamente errónea. Muy al contrario, los perdigones constituyen un elemento de fertilidad, y si terrenos impropios para el cultivo suelen contenerlos, no es á su presencia sino á otros requisitos que es preciso atribuir sus defectos.

Comenzarémos por manifestar que los perdigones se hallan indistintamente en todos los terrenos: aparecen en gran cantidad en las más fértiles tierras coloradas, y tambien abundan en aquellas que con razon se juzgan pésimas en su estado natural.

El terreno más fecundo de la isla, aquel que supera en prodigiosa fertilidad las famosas tierras negras de Rusia, la de Barros y Don Benito (Extremadura), contiene una cantidad muy considerable de esos perdigones.

La más sencilla observacion basta, pues, para demostrar cuán opuesta es á la verdad de los hechos la idea que combatimos; queriendo, sin embargo, demostrar las ventajas que nos procuran los perdigones, vamos á relatar brevemente las pruebas que justifican nuestra proposicion.

Estos cuerpos obran : *mecánicamente*, como piedrecitas que, dividiendo y separando las partículas del terreno, facilitan su aereacion, el escurrimiento de las aguas, etc. ; *físicamente*, absorbiendo la humedad y el calórico; *químicamente*, por los productos de su descomposicion, originada por la accion de los agentes atmosféricos ; por las materias contenidas en el terreno ó por aquellas que puedan formarse en él. — Para apreciar la influencia que en este último concepto ejercen esas concreciones, bastará exponer el resultado del análisis que hemos practicado de los perdigones.

Hemos tenido ocasion de analizar gran número de perdigones que provenian de distintos puntos de la isla, y siempre los hemos encontrado compuestos esencialmente de sílice y óxidos de hierro y manganeso. — De una manera accesoria y en pequeñas proporciones contenian cal, alúmina y magnesia. — Los tres primeros cuerpos son los dominantes. — Debemos fijar nuestra atencion y exámen en los óxidos de hierro y de manganeso, pues la accion de la sílice se encuentra perfectamente definida y sus beneficios no son dudosos. — Cuanto manifestemos respecto del óxido de hierro se aplica en cierto grado al óxido de manganeso.

El óxido de hierro obra : 1.° como materia indispensable para la alimentacion de la planta, pues se encuentra en las cenizas de todos los vegetales; 2.° ejerce una accion estimulante sobre las funciones : numerosos experimentos han demostrado que en los momentos en los cuales, en ciertas circunstancias, comienzan las plantas á perder el color verde, cuando palidecen, basta regarlas entónces con agua que contenga un poco de percloruro ó de sulfato de hierro en disolucion, para que aparezcan en ellas todos los fenómenos de la vida más enérgica en sus manifestaciones. Estas dos acciones han sido demostradas experimentalmente por el príncipe de Sal-Hortsmar y por otros químicos, cuyos ensayos han puesto fuera de duda que es imposible la vegetacion normal sino existe en el terreno cierta cantidad de hierro

susceptible de ser absorbida por la planta. — Uno de los oficios de mayor importancia, desempeñados por el hierro, es concurrir como elemento indispensable en la constitucion de la clorófila. — De esta manera se explica la necesidad absoluta de dicho cuerpo en el crecimiento de las plantas y el vigor que les procura cuando es absorbido normalmente. — Tratándose de la caña de azúcar, la precision sube de punto, pues las funciones de la clorófila son en ella en extremo activas. Seria insensato creer que la caña pudiese vivir y desempeñar con actividad sus funciones si no encontrase en el terreno la indispensable cantidad de hierro para constituir el cuerpo más esencial de su organizacion, dispuesta para fabricar azúcar á expensas, en definitivo, del ácido carbónico y del agua. 3.° Por medio de una série sucesiva de oxidaciones y desoxidaciones, el óxido de hierro quema las materias carbonadas y azoadas del terreno transformándolas en ácido carbónico y productos solubles carbonados y azoados. 4.° El baron P. Thenardt (*Résumé succinct des études sur les sols arables*) ha hecho conocer la benéfica influencia del óxido de hierro y de la cal, respecto al cumplimiento de reacciones encaminadas á la absorcion del ácido fosfórico, ázoe, etc. 5.° El protóxido de hierro producido por la desoxidacion del peróxido, descompone el agua, cuyo hidrógeno en el estado naciente se combina con el ázoe para originar amoniaco. 6.° Por los fenómenos físicos que acompañan á estas reacciones se produce una proporcion notable de ozona, la cual, en presencia del ázoe y de materias alcalinas humedecidas, engendra una notable dósis de nitratos. 7.° El peróxido de hierro, como la alúmina, posee en eminente grado el poder de absorber y condensar en sus poros ciertos cuerpos, los cuales más tarde va cediendo lentamente á las plantas.

Hemos examinado con detenimiento esta última propiedad del peróxido de hierro, y en verdad confesamos que nunca hubiéramos sospechado en él semejante energía condensadora. — En este concepto es comparable al carbon animal,

pues se apodera de gran número de cuerpos disueltos en distintos líquidos.

La observacion y la experiencia nos prueban, pues, cuán necesaria y útil es la incorporacion del peróxido de hierro con las partículas del terreno para originar provechosos fenómenos de distinto órden.

Para completar el exámen de este asunto debemos determinar si la presencia de una gran cantidad de sales ferruginosas es igualmente conveniente en toda clase de terrenos, prescindiendo de las circunstancias en que puedan encontrarse, y así mismo es oportuno, supuesto caso que algunas veces, en cierto estado, sean nocivas, que indiquemos los medios de restablecer el órden, impidiendo los males.

Las sales de hierro en excesiva cantidad y disueltas en el agua son perjudiciales á la vegetacion y concluyen por hacer imposible la vida de las plantas.— Si el terreno se halla sometido á un conjunto de circunstancias en que puedan originarse en gran proporcion, no existiendo otras condiciones susceptibles de neutralizar sus nocivos efectos, es evidente que entónces obtendremos resultados desastrosos. — De este modo, en los terrenos pantanosos, salinos y humíferos que no contengan notable cantidad de carbonato de cal, las sales de hierro en abundancia podrán acarrear males, los cuales será preciso evitar ó hacer desaparecer desaguando el terreno, labrándolo profundamente, agregándole cal ó marga caliza, etc.

De cuanto acabamos de exponer se deduce que es un beneficio inmenso poseer naturalmente una sustancia tan útil, como lo es el óxido de hierro en los requisitos apropiados y que, en ciertos terrenos desprovistos de la cantidad indispensable de esa materia habrá que añadirla, pues las funciones especiales de la caña necesitan que la clorófila se halle bien constituida, encontrándose ademas en la proporcion conveniente para desempeñar con la mayor amplitud sus importantes encargos.

Respecto á los *terrenos de polvillo*, no es ciertamente al perdigon que es preciso atribuir sus defectos : dependen estos de la excesiva proporcion del elemento calizo, lo cual seria fácil corregir, bien mejorándolo permanentemente, ora apropiando á sus circunstancias las prácticas de cultivo ó eligiendo los vegetales más adecuados.

No es dudoso que andando el tiempo se aprovechará esa tierra de polvillo (muy calcárea y ferruginosa) para mejorar terrenos en los que faltando esos dos elementos de fertilidad y abundando otros, se muestran propiedades defectuosas para el cultivo.

En fin, en muchas sabanas hay una enorme cantidad de perdigon, constituyendo voluminosas masas (*moco de herrero*); pero es preciso no atribuir á ese cuerpo la infertilidad transitoria ó permanente que las caracteriza. — En su oportunidad estudiarémos la constitucion de esos páramos.

Fabricacion de compuestos ó mezclas fertilizantes (39). — Es costumbre en la mayor parte de nuestros ingenios arrojar las *cachazas* á zanjas que las conduzcan léjos del centro en que se producen. Esas cachazas al cabo de cierto tiempo entran en putrefaccion, y despiden el olor infecto que les es peculiar y que tanto repugna á las personas que no están acostumbradas á él (40).

La práctica que acabamos de mencionar es perjudicial, no sólo porque con sus efectos se pierde un abono precioso, sino tambien porque los miasmas que lanzan al aire esas materias orgánicas, al descomponerse, pueden viciarlo, al punto de producir sérias perturbaciones en la salud de los hombres y animales que los respiran. Tan nocivos pueden ser esos *vírus gaseosos*, que áun suponiendo que no se obtuviese más provecho recogiendo las cachazas, que evitar de este modo la accion deletérea que sobre nuestro organismo pueden ocasionar los principios originados por su descomposicion, creemos que todos los hacendados debieran poner en ejecucion los medios de conseguirlo, pues los males que así se podrian precaver son de tal naturaleza y considera-

cion, que todos los sacrificios encaminados á semejante fin quedarian suficientemente recompensados con las ventajas obtenidas por la benéfica salubridad así conseguida. Si á esta poderosa razon higiénica se agrega que desperdiciamos un potente elemento de fertilizacion, se comprenderá cuán viciosa es la práctica que condenamos.

Las cachazas ó espumas, que se forman durante la defecacion de los jugos sacarinos, contienen las materias orgánicas que el calor coagula, las que precipita la cal, restos de los tejidos de la caña, que son arrastrados por el guarapo, otras sustancias que estos cuerpos envuelven, en fin, fosfatos y silicatos de cal y de magnesia, y un exceso de cal. — Ademas contienen cierta cantidad del líquido que las produce. La simple reseña de los cuerpos que se unen para formarlas basta para demostrar las ventajas y beneficios que se obtendrian si se esparciesen convenientemente en los campos los productos de su descomposicion. Debemos llamar la atencion con especialidad acerca de la presencia de la cal en exceso, que no sólo procura beneficios directos é inmediatos, sino que, ademas, obra sobre las otras partes que constituyen las cachazas.

No es ésta una idea aislada. La recoleccion de las cachazas forma parte de nuestro plan general de fabricacion de abonos en los ingenios; plan, digámoslo desde ahora, que si bien no planteado aun en la escala y bases que proponemos, ha sido ya en parte realizado en algunas fincas.

La fabricacion de abonos segun ese método reuniria las ventajas siguientes : 1.° Seria en extremo conveniente á la salubridad de la finca. — 2.° Proporcionaria un abono de los más eficaces para el cultivo de la caña. — 3.° Y produciendo tales resultados, los costos de su instalacion serian, sin embargo, comparativamente pequeños.

Para poner en ejecucion nuestro método se debe construir una fosa, que no permita infiltraciones del interior de ella al exterior, ni de éste á aquel, y en la cual, ademas, se encuentren las materias depositadas, inaccesibles á los efectos

de las lluvias y de la accion solar. Estas dos condiciones se llenan revistiendo las paredes de las fosas con una capa de cal hidráulica ó de asfalto, y cubriéndola con un techo sencillo de guano ó de tela impermeable. La construccion de las paredes reclama algunas precauciones, que creemos útil mencionar. Antes de comenzar la mampostería, que ha de constituir, por decirlo así, los lados y la base del hoyo, se deben cubrir éstos con una fuerte capa de barro. Construyendo en seguida las paredes y el fondo de la fosa sobre esta capa impermeable, se consigue ayudar con la arcilla la impermeabilidad que deseamos obtener al usar la cal hidráulica ó el asfalto.

Construida la fosa, se comenzará por depositar en ella cierta cantidad de tierra vegetal, mezclada íntimamente con alguna ceniza de la caña y pedazos pequeños de bagazo. Sobre esta primera capa se arrojan las cachazas, y al cabo de cierto tiempo se cubren con otra capa de tierra vegetal, cenizas y bagazo menudo; cuerpos destinados á absorber los productos de la descomposicion de las cachazas. Arrojando, como aconsejamos, en la misma fosa las cenizas de la caña y de las maderas que se usan como combustible, las barreduras de las caballerizas, de los chiqueros, desleidas en agua, los residuos del alambique, etc., ademas todo el bagazo que no se emplee como combustible y el rastrojo de los cañaverales ; teniendo siempre cuidado de intercalar las capas de materias vegetales, tierra, ceniza y las cachazas, para impedir así que los cuerpos producidos por la putrefaccion sean lanzados al aire, y por otra parte, para aprovechar los líquidos contenidos en las cachazas, que activan la descomposicion del bagazo, no sólo habrémos conseguido gran acopio de abono á poco precio, sino que al fabricarlo habrémos obtenido ventajas de consideracion. Aunque la cantidad de agua contenida en las cachazas sea suficiente para determinar la putrefaccion, siempre convendrá regar el *monton* con agua en la cual se deslian los excrementos que se puedan recoger. — Tambien se podian desleir en las

cachazas los excrementos de los animales, y así se obtendria una *legía* ó *levadura de abono* en extremo activa, para facilitar y determinar la putrefaccion de las materias vegetales, que han de sufrir descomposiciones. De todas maneras, útil será establecer una bomba semejante á la que se usa en la fabricacion del estiércol de cuadra (fumier) destinada á los propios fines. — A las cachazas se podrian agregar con ventajas las mieles de purga del último producto, las cuales serian útiles, no sólo por las materias que contienen, sino aun porque los cuerpos originados por su fermentacion determinarian la mejor putrefaccion de las diversas materias mezcladas.

Las cenizas que hoy se amontonan á la intemperie en los ingenios, resguardadas en esas fosas, no perderian, por las aguas que las bañan, las sales solubles, que tan importante es conservar en ellas. — Ademas, sus constituyentes insolubles podrian volverse solubles del todo ó en parte absorbiendo los productos de la descomposicion de las cachazas y los demas cuerpos contenidos desde el principio ó producidos á consecuencia de la descomposicion aislada ó combinada de cada una y de todas las materias, que se encuentran juntas en el monton. — El bagazo, que tanto tarda en podrirse, en esas condiciones entraria fácilmente en descomposicion, y sus preciosos despojos podrian ser utilizados inmediatamente por la vegetacion.

Las dimensiones y el número de las fosas deben variar segun la cantidad de abono que se quiera fabricar, la suma que en ellas se pueda invertir, y el tiempo que se quiera tener en depósito el abono para que mejor se pudra; pero de todos modos, por mucho que se crea cuesten esas fosas, el capital empleado seria prontamente reembolsado, no sólo por el aumento de cosecha que se obtendria, abonando los campos, sino tambien por la mayor salubridad de que gozarian los habitantes de las fincas.

Ni es esta sola la única fuente de abonos que puede beneficiarse en los ingenios. El dia que adoptemos un cultivo ra-

cional, en que se trabaje una extension de terreno mucho menor, entónces será posible disminuir el número de bueyes que se emplean para hacer las zafras, y por el contrario, se aumentará el que permanece en la finca durante el tiempo muerto. En ese momento será posible establecer grandes establos, donde no sólo estará mejor cuidada la boyada, sino que áun podrémos aprovechar para fabricar abonos sus orines y excrementos. El establecimiento de los establos naturalmente traeria la formacion de prados, que se segarian, y así tendria la boyada siempre un alimento abundante; miéntras que hoy, en los ingenios en que se alimentan los bueyes con el cogollo, si se interrumpe la molienda, así como tambien en los casos de incendios ó cuando se corta caña agrinada, ó muy madura, pueden estar expuestos á morir de hambre ó á padecer cruelmente. — Sin contar que el cogollo no es alimento bastante nutritivo para restaurar las fuerzas, hecho bien averiguado, puesto que tratándose de los *bueyes de camino*, es decir, de los que se dedican al tiro del azúcar, cuidadosamente se hace entrar en su alimentacion algunas mazorcas de maíz, miéntras que los desgraciados que trabajan muchísimo más acarreando la caña al batey, jamas prueban ese grano.

Las personas que no quisiesen ó no pudiesen establecer estos depósitos de materias fertilizantes, podrian hacer conducir á sus campos, labrados ó por labrar, todos estos cuerpos, y allí distribuirlos lo más igualmente posible. Así se acarrarian las cachazas, cenizas, barreduras, etc. En el caso de esparcir las mieles, cachazas ó residuos de alambique, bueno será, si el terreno no es muy calizo, emplear los correctivos que lo sean, para saturar los ácidos que puedan formarse. — Sin embargo conviene advertir que el método de esparcir sin previa descomposicion esas materias en el terreno no es el más provechoso, pues precisamente se trata de cuerpos que deben experimentar ciertas alteraciones á fin de adquirir la propiedad de ser absorbidos por las plantas, ejercer accion física ó química sobre los elementos del

suelo, etc. — Ademas de las fosas de abono de que acabamos de ocuparnos, se podrian áun establecer depósitos más considerables, en los cuales se introducirian los cadáveres de los numerosos animales que perecen anualmente, en el dia, en nuestras fincas. Esos *pudrideros* suministrarian toda la cantidad de abono necesaria para los cultivos del fundo. Entónces habríamos entrado por completo en el sistema *autosítico* (que se alimenta por sí mismo), perteneciente al período *andróctico*, en el cual el hombre trata de ayudar á la naturaleza por medio de su trabajo y de las fuerzas químicas y mecánicas (41).

Con relacion al plan general que hemos propuesto para confeccionar mezclas ó compuestos fertilizantes, tememos se puedan ofrecer á ciertos espíritus algunos reparos, á los cuales de antemano juzgamos oportuno oponer las razones que militan á favor de nuestras ideas.

En efecto, al notar que proponemos se depositen mezcladas materias alcalinas con cuerpos susceptibles de poder producir por mutua reaccion desprendimiento de amoniaco, muchas personas creerán á primera vista que pueden originarse pérdidas, ya en virtud de la exhalacion del gas amoniaco, ó á consecuencia del carbonato de amoniaco formado.

Admitamos momentáneamente que semejante hecho acontezca, demos aun por bien probado que es perjudicial mezclar las materias alcalinas con otros cuerpos. — Si aceptásemos tales suposiciones, el partido más prudente consistiria en incorporar íntimamente los residuos de la combustion del bagazo y las cenizas que provengan de la madera: esa mezcla, resguardada de la accion de las lluvias, se distribuirá con uniformidad por el campo, empleando al intento el distribuidor de abonos. — De esta manera se dispondria desde luego de un precioso abono y excelente correctivo. — En cuanto á las otras materias, seria conveniente depositarlas segun las reglas establecidas, y luego que hubiesen sufrido todas las alteraciones necesarias, se repartirian en el campo. — El dia en que se establezca en nuestras fincas el

provechoso sistema de estabulacion de los animales, será posible recoger todos sus excrementos, y entónces podrémos disponer fosas al efecto construidas para depositar los estiércoles. — Creemos tan importante este punto, que nos proponemos tratarlo con amplitud en el lugar oportuno. Acabamos de expresar las ideas que tendríamos, aceptando el hecho de la pérdida de amoniaco; prosiguiendo más atentamente el estudio de este particular, vamos á ocuparnos en demostrar los fenómenos que en realidad se realizan en esas circunstancias.

Al indicar nuestro método para fabricar mezclas fertilizantes, nos propusimos hacer conocer un medio á propósito para facilitar la descomposicion recíproca de todos y cada uno de los cuerpos incorporados, con el fin, no tan sólo de obtener un producto único y final, verdadero abono completo, en que íntimamente se hallan mezclados todos los cuerpos, sino tambien fijamos nuestra atencion en el aprovechamiento de todas las materias originadas por las reacciones químicas, las cuales, á su vez, determinan otras reacciones: de este modo se consigue que todos los cuerpos, entrando con simultaneidad y recíprocamente en conflicto, se hagan no solamente asimilables por las plantas en mayor ó menor grado y tiempo, sino tambien que en ese estado de constitucion sean susceptibles de combinarse con los elementos del suelo, y permanecer así almacenados libres de pérdidas. Por fortuna estos dos fenómenos dependen uno del otro. Miéntras más difundidas se hallen esas materias por el suelo, miéntras mejor hayan sido incorporadas con sus partículas, más fácil y completa será su absorcion por las raíces. — Vamos á probar cómo las materias alcalinas agregadas, ó mejor dicho, interpuestas metódicamente en el *monton*, léjos de producir pérdidas, sirven para fijar el ázoe, siquiera sea bajo otra nueva forma ó combinacion, pero siempre conveniente para la alimentacion de las plantas. — Con el objeto de dar mayor autoridad á nuestros juicios, y demostrar cuán acertados nos encontramos al sostener estas

ideas, nos parece oportuno poner de manifiesto aquí algunas observaciones y experimentos debidos al ilustre Boussingault (*Agronomie, chimie agricole et physiologie*, t. II, p. 1).

Boussingault comienza por declararnos que en la mayor parte de las explotaciones rurales de Francia se reserva un lugar para acumular en él las barreduras de los patios y de los graneros, el lodo de los caminos, las malas yerbas, los escombros de las demoliciones, las cenizas de la turba, del carbon de piedra y de la madera, los tallos de distintas plantas, los residuos de la destilacion..... en una palabra, ese lugar sirve de descarga ó limpieza general, de basurero, donde se coloca todo lo que no se lleva al estercolero. Al cabo de uno ó dos años, el mantillo se encuentra formado á punto de emplearse con ventaja. Que se destinen, añade Boussingault, á la confeccion del mantillo, los escombros, barreduras, lodo, tierra de las zanjas, cenizas, etc., siempre lo juzgué oportuno; pero que se reunan allí malas yerbas, pajas, residuos de los mataderos, animales muertos, orines, etc., en ningun tiempo me pareció útil, pues creia que muchos de esos cuerpos podian aprovecharse con más prontitud, ó imaginaba que fuesen susceptibles de perder la mayor parte de los principios fertilizantes, solubles ó volátiles. Durante 25 años, confiesa el célebre profesor, criticó esos procedimientos, pero durante ellos permitió que se pusiesen en uso semejantes prácticas, porque los resultados obtenidos eran por completo satisfactorios, y « más que todo, porque creia que en este particular, esencialmente práctico, respecto de un hecho cuya eficacia estaba consagrada por la experiencia secular, la opinion de todos los campesinos valia más que las ideas de un académico. »

Posteriormente los estudios detenidos del mismo sabio acerca de la tierra vegetal le hicieron comprender la importancia que ejercen en el cultivo los fenómenos de la nitrificacion, y entónces pudo apreciar la analogía que existe entre las circunstancias que concurren en los lugares donde se forma el nitro, y las reunidas en un suelo abonado y fuer-

lemente encalado ó enmargado. Desde entónces principió á creer que todos los cuerpos mezclados para producir el mantillo constituian una gran *nitrería*, en la cual (p. 9) adquirian los principios fertilizantes azoados una estabilidad, que nunca habrian tenido si siempre se hubiesen conservado en la forma de amoniaco.

Boussingault, despues de muchas investigaciones, ha demostrado que siempre la tierra vegetal contiene los mismos principios fertilizantes, los cuales se encuentran en dósis más elevadas en el mantillo « ese residuo de lo que ha vegetado, de lo que ha vivido » : amoniaco ó ácido nítrico, más comunmente sales amoniacales y nitratos; fosfatos mezcla dos con sales alcalinas y térreas, y siempre materias orgánicas azoadas, materias complexas, que poseen la propiedad de producir, en ciertos requisitos, los cuales obran en las circunstancias normales de la tierra labrantía, ácido nítrico y amoniaco, es decir, las dos combinaciones en cuya forma se asimilan las plantas el ázoe, con más frecuencia.

Comparando los requisitos que presiden á la nitrificacion en general, y los que se reunen en la formacion del mantillo, analizando los productos, Boussingault ha puesto de manifiesto, de la manera más clara, cómo se originan los nitratos y cuán ventajoso es fijar así los compuestos azoados. En los *montones* que hemos propuesto se formen, precisamente se logra el mismo fin; de manera que léjos de experimentar pérdidas de ázoe, podemos estar seguros de que le obligamos á entrar en otra combinacion, que lo fija y le da estabilidad.

Y puesto que tratamos de los abonos, bueno será que inscribamos en este lugar la relacion de algunos experimentos destinados á averiguar si en el cultivo de la caña se podria emplear el abono fresco, sin haber experimentado prévia fermentacion; particular importante, pues muchos podrian creer que esa fermentacion, por sus productos ó por la temperatura, podia ser perjudicial á la germinacion de la yema y al desarrollo del retoño. — A este efecto hicimos recoger

estiércol fresco de caballo, y en él depositamos las cañas, cubriéndolas con una capa de la misma materia. — A pesar de la fermentacion, de la temperatura, etc., la caña nació, comenzó á crecer con bastante vigor; mas posteriormente, por haber disminuido en grado notable el volúmen y la cantidad del medio en que se hallaba, quedaron descubiertas las raíces y se secó la cepa. — Podemos, pues, estar seguros de que en el estiércol fresco nace y se desarrolla la caña: no es perjudicial mezclar ese abono fresco, sin fermentacion alguna, con la tierra al verificar las siembras. — La fermentacion de otras materias tampoco es nociva al desarrollo de la caña como lo demuestra el hecho siguiente: recogimos gran cantidad de un residuo que queda en las clarificadoras, compuesto de tierra, restos de bagazo de la caña, albúmina coagulada, etc., y en él sembramos caña: se promovió una fermentacion en extremo activa, la temperatura era tan elevada, que apénas podia ser tolerada por la mano, y á pesar de todo, nació la caña y se desarrolló con gran vigor. No se crea, sin embargo, que somos partidarios del uso de los abonos *frescos*: al contrario, siempre preferirémos el empleo juicioso de aquellos, que, en buenas circunstancias, se hayan descompuesto. — El terreno no es el medio más apropósito para favorecer esa descomposicion, pues ni las sustancias se hallan convenientemente acumuladas, ni es posible mantenerlas en el grado de humedad favorable para el acaecimiento del fenómeno. — La descomposicion completa del abono es un requisito esencial para que produzca mezclado uniformemente con el suelo todos los beneficios mecánicos, físicos y químicos que esperamos conseguir al emplearlo. — Cuando se deposita en el terreno el abono fresco, la mayor parte de las veces se seca sin corromperse. — En el guano del Perú, puro sin mezcla alguna, depositamos cañas, pero todas, entre otras causas, por la excesiva humedad, se pudrieron. Ademas de la humedad, el solo hecho de la concentracion de la disolucion alcalina habria bastado para hacer morir la yema.

Chiqueros. — Los esclavos en los ingenios *ceban* gran número de cerdos. — Estos animales, como nadie ignora, se mantienen encerrados en pequeñas chozas. — Los alimentos de que se nutren son : bledos, calabazas, bejuco de boniato, palmiche, cogollos de cañas, cachazas, miel de purga, maíz crudo y cocido, etc. La naturaleza de los alimentos y su abundancia indican cuán rico en materias fertilizantes deben ser los excrementos de los puercos. — Para recoger por completo todo el beneficio de esos residuos excrementiciales, bastaria construir los chiqueros con cierto órden y guardando algunas reglas. — Así seria preciso abrir una fosa de cierta profundidad; en ella se colocaria bagazo y alguna tierra ; sobre este lecho se construiria la zahurda. — Todas las materias que pasasen al traves del tablado, serian recogidas y absorbidas por el lecho preparado. — Más tarde se abriria ese receptáculo, y de él se extraeria gran cantidad de abono. — Hoy se puede, con cualquier pretexto, mudar los chiqueros cada dos ó tres años, y extraer de sus cimientos todo el abono, el cual nos podemos proporcionar, ó arando el terreno ó cavándolo con azadas.

Cenizas. Importancia de los álcalis. — Proponiéndonos tratar ampliamente todos los puntos concernientes á los abonos, hemos creido útil y oportuno determinar y fijar el verdadero valor de ciertos hechos, relativos á los residuos de la incineracion, pues bien interpretados conducen á beneficiosas aplicaciones, miéntras que de lo contrario encaminan á prácticas perjudiciales.

Supongamos á un hacendado poseedor de un terreno que reuna todas las condiciones necesarias para el rápido y completo desarrollo de la caña. Es indudable que todos sus afanes deben ir encaminados á sostenerlo siempre en el mismo estado de fertilidad : ¿qué sustancias agregará al suelo para mantener la composicion inicial, restableciendo el equilibrio, alterado por las sucesivas cosechas? Atendiendo tan sólo á la composicion química de las sales minerales que extraen las plantas del suelo en que crecen, sustancias que no sólo

son necesarias para formar sus órganos, sino áun para el ejercicio de sus funciones, podríase creer que bastaria conocer la cantidad y naturaleza de las sales minerales extraidas del terreno por las plantas, para poder desde luego indicar, sin peligro de incurrir en errores, la composicion que debia tener el abono propio para cada uno de los vegetales cultivados. Las sales contenidas en el terreno, que para su desarrollo se asimilan las plantas que en él crecen, quedan como residuos de su combustion y constituyen las cenizas. Analizando estos restos de la incineracion, tendrémos el dato preciso para determinar la composicion mineral del mejor abono, y justipreciando la cantidad de cenizas producida por cada planta, y el número de plantas que en cierta superficie de terreno se cultiven, habrémos así completado el estudio, pues no sólo conocerémos la composicion que debe ofrecer el abono, sino áun sabrémos la cantidad que de él se necesita echar en el terreno para compensar las pérdidas acarreadas por el cultivo. Si felizmente poseemos, ya la ceniza de la misma planta, ya la de otra que presente igual composicion, no habrá necesidad de apelar á mezclas artificiales, y desde luego podrémos satisfacer todas las necesidades del suelo.

Las cenizas de la caña presentan la composicion indicada en los dos cuadros siguientes, que ofrecen los mismos resultados, pero presentados de dos modos diferentes.

En el cuadro A se inscriben los números como se obtienen directamente por el análisis; pero, como en él existe una cantidad de oxígeno demasiado considerable, correspondiente al cloro, para corregir este error se han calculado los resultados que presentan todo el cloro unido al potasio y al sodio, formando cloruros, y de este modo se encuentran inscritos en el cuadro B.

Este análisis es debido á J. Stenhonse. Las cañas provenian de los lugares siguientes:

Números 1, 2, 3 y 4. Tallos y hojas de plantas lozanas,

cultivadas en la Trinidad ; el autor no indica el orígen de los números 5, 6 y 7.

Número 8. Tallos, sin hojas, de caña cultivadas en Demerara.

Número 9. Tallos, con muy pocas hojas, de plantas cultivadas en la isla de la Granada.

Números 10, 11 y 12. Plantas en pleno desarrollo, de la especie llamada cristalina, que provenian de la Jamaica.

En estos cuadros no figuran el rubidio, litio, aluminio, manganeso é hierro que se hallan sin embargo en las cenizas de la caña, áun cuando existan en pequeñas cantidades.

Así mismo conviene advertir que la cantidad de cloruro de sodio existente en la caña es mayor que la que se indica en el cuadro. — Debe atribuirse esa diferencia al modo de preparar las cenizas. — Nosotros hemos tenido ocasion muchas veces, de recoger el cloruro de sodio volatizado por el calor al incinerar las cañas. La pérdida no trae otro orígen. — Cuando se quiera determinar el cloruro de sodio en la caña es preciso no emplear el calor como medio destructivo de la materia orgánica. Es muy probable que el fluoro exista en la caña.

ANÁLISIS DE LAS CENIZAS DE LA CAÑA DE AZÚCAR.

Cuadro A.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sílice	45.78	42.81	45.50	40.85	46.24	49.74	44.88	17.04	25.78	51.93	47.79	54.22
Acido fosfórico	3.75	7.97	8.16	4.53	8.12	6.53	4.84	7.12	6.06	13.28	2.85	7.96
Acido sulfúrico	6.64	10.92	4.56	10.80	7.48	6.37	7.67	7.70	5.94	3.30	5.25	1.91
Cloro	2.70	1.02	8.85	5.47	2.39	2.36	4.34	14.33	9.70	2.40	8.75	2.70
Cal	9.13	13.17	8.73	8.96	5.75	5.07	4.55	2.26	5.74	10.59	14.40	14.27
Magnesia	3.65	9.86	4.41	6.84	12.94	15.53	11.78	3.80	5.36	5.61	5.51	5.2.
Potasa	27.32	11.99	15.00	21.39	13.62	11.87	16.81	39.51	37.40	10.04	17.29	11.59
Sosa	1.03	2.26	4.79	1.16	3.37	2.62	5.43	8.24	4.02	2.85	1.16	2.08

Cuadro B.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sílice	45.97	42.80	46.46	41.37	46.48	50.00	45.13	17.64	26.38	52.20	48.73	54.59
Acido fosfórico	3.76	7.89	8.23	4.59	8.16	6.56	4.88	7.87	6.20	13.04	2.90	8.01
Acido sulfúrico	6.66	10.94	4.65	10.93	7.52	6.40	7.74	7.97	9.08	3.31	5.35	1.93
Cal	9.16	13.20	8.91	9.11	5.78	5.09	4.49	2.34	5.87	10.64	11.62	14.36
Magnesia	3.66	9.88	4.50	6.92	15.61	13.01	11.90	3.93	5.48	5.63	5.61	5.30
Potasa	25.50	12.01	10.63	15.99	11.93	13.69	16.97	32.93	31.21	10.09	7.46	11.14
Sosa	.....	1.39	.....	.....	0.57	1.33	1.64	.....	.....	0.80	.....	.....
Cloruro de potasio	3.27	.....	7.41	8.96	.....	.....	.....	10.70	11.14	.....	16.06	0,84
Cloruro de sodio	2.02	1.69	9.21	2.13	3.95	3.92	6.25	17.12	7.64	4.29	2.27	3.83

Si las ideas que venimos manifestando fuesen la expresion fiel de todos hechos, formando mezclas artificiales de las diferentes sales contenidas en las cenizas, ó esparciendo estas mismas en el terreno, habriamos correspondido cumplidamente á todos los fines que nos proponemos conseguir al abonar un campo de caña: desgraciadamente el problema no es tan sencillo, y su precedente solucion envuelve dos errores trascendentales. El primero y principal consiste en que se desconoce del todo la importancia y necesidad de cierta proporcion de sustancias carbonadas y azoadas en el terreno, que no sólo son absorbidas directamente por las plantas, sino que áun por sus productos de descomposicion activan la vida de ellas, presentándoles por sí mismas nuevos alimentos, ó facilitando la disolucion de principios insolubles contenidos en el suelo, los cuales para ser absorbidos requieren cambiar de estado. Ademas, esas sustancias modifican las propiedades físicas del terreno. Admitamos por un momento que las materias orgánicas contenidas en el terreno, las cuales tambien van desapareciendo por las repetidas cosechas no sirvan para nada: ¿habrémos conseguido por completo nuestro objeto esparciendo las cenizas de la caña en el suelo? Si sólo consultásemos la composicion química de las cenizas, evidente es que cuidando de recogerlas sin pérdida alguna, y extendiéndolas por igual en los cañaverales, éstos analizados ofrecerian, en lo que toca á sus principios minerales, una composicion idéntica á la que tenian ántes de haber producido cosecha alguna, pero si se atiende á las propiedades físicas de esas cenizas, el punto cambia y se presenta en un aspecto de no sencilla resolucion. Las sales minerales contenidas en las cenizas necesitaron, para ser absorbidas por las cañas, ser solubles en el agua, solubilidad que algunas de ellas poseian por sí mismas; y otras adquirieron en virtud de la accion que sobre ellas ejercieron, principios que en gran parte provenian de las materias orgánicas del suelo. Las cenizas de las cañas, en razon de la alta temperatura á que se en-

cuentran sometidas, se funden en parte, y forman, algunas veces en su totalidad, una especie de escoria, conteniendo en todas ocasiones una parte soluble en el agua y otra insoluble. Esa parte insoluble fué, en el acto de ser absorbida por la caña, soluble por sí misma ó á beneficio de otro cuerpo, y cuando de nuevo la esparcimos en el campo para ser utilizada por la misma planta, necesitará disolverse: entónces, no sólo ofrecerá mayor resistencia á los agentes que pudieron atacarla ántes de haber sufrido la accion del calor, sino que ademas, habiendo disminuido estos agentes, no podrán disolver una cantidad tan considerable de ellas. Así, pues, vemos que si sólo restituyésemos al campo las cenizas de la caña, no le devolveriamos sino una parte de las sales necesarias para el desarrollo de ella, porque sólo deben contarse entre éstas, las que son solubles ó pueden fácilmente serlo, miéntras que aquellas que primitivamente lo eran, y que se han vuelto insolubles, son por el momento inútiles, y constituyen un capital improductivo.

Aun hay más. Las cenizas no representan sino una parte de las sales minerales de la caña, porque cierta porcion acompaña al guarapo, otra se queda en las hojas y raíces de la caña, etc., y si no tenemos el cuidado de recoger todos esos elementos bonificantes, es claro que habrémos perdido gran parte de las materias que constituyen el terreno.

En resúmen: 1.° Las cenizas esparcidas en los campos no representan más que las sales minerales absorbidas por la caña, de las que una parte se ha vuelto inasimilable temporalmente, y sobre las cuales más difícilmente ejercen su accion las sustancias destinadas á hacerlas cambiar de estado. 2.° Si las cenizas son insuficientes para compensar de momento la pérdida de sales minerales absorbibles, de ningun modo pueden contribuir á hacer entrar en el terreno la proporcion de principios que tanta influencia ejercen sobre la vegetacion. 3.° Si á las cenizas asociamos cuerpos que puedan facilitar su absorcion, ó si para ello les hacemos

sufrir alguna preparacion prévia, y si ademas las mezclamos con las otras sustancias indispensables á la vida de las plantas, habrémos conseguido por esos artificios aprovecharlas muy ventajosamente.

Convencidos de la insuficiencia de las cenizas como abono capaz de producir inmediatamente todos sus efectos, y de corresponder por completo á todas las necesidades de un buen cultivo, algunos agricultores piensan que si se pudiese enterrar en los campos todo el bagazo, no sólo los cañaverales recuperarian lo perdido, sino que áun ganarian en cada cosecha nuevos elementos fertilizadores. — A primera vista, por el modo de presentar el asunto, se creeria que procediendo de esa manera se lograrian los resultados beneficiosos que se prometen; pero examinando el punto más detenidamente, verémos cuán diferentes son los efectos.

Es cierto que la caña, al desarrollarse, vive á expensas del aire y de la tierra, y que en el bagazo se halla gran parte de los principios extraidos de ambos medios. Decimos *gran parte*, porque cuando se exprime la caña, el guarapo arrastra cierta proporcion de esos principios; pero supongamos que este líquido sólo contuviese azúcar, que en último resultado podemos considerar como de orígen aéreo, enterrando el bagazo, por su descomposicion adquirirá el suelo, no sólo lo que se le habia sustraido en sustancias minerales y orgánicas, sino áun de estas últimas aprovechará aquellas que se hayan originado á consecuencia de los actos de la vegetacion en conflicto con el aire. Mas para que el bagazo pueda producir esos efectos es preciso que se descomponga, *que se pudra*, y esto reclama cierto tiempo y circunstancias especiales, durante el cual se conservará el terreno en el mismo estado que si no se le hubiesen repartido esos residuos. Como siempre es preciso encaminar todas nuestras operaciones á producir *mucho y pronto*, creemos que enterrar el bagazo para que sirva de abono es práctica defectuosa, pues sólo se notarán sus beneficios con el transcurso del tiempo, luego que sufra las alteraciones necesarias

para convertirse en mantillo; debiendo áun manifestar que el bagazo enterrado tarda más tiempo del que se cree en pudrirse si no concurren ciertos requisitos. Por otra parte, sus efectos serán muy locales, pues no ha sido posible repartirlo y mezclarlo con uniformidad con todas las partículas del terreno. Más adelante tratamos con toda etension este particular: digamos, sin embargo, que las personas que han expresado la idea de enterrar el bagazo fresco, sin previa preparacion, quizas no se han dado una cuenta exacta de la imposibilidad de ejecutarla. Suponiendo que se pudiese realizar, es indudable que el bagazo se secaria más ó ménos, y tardaria un tiempo infinito en ser aprovechado por la caña. — Afortunadamente jamas se ha puesto en ejecucion tan desatinada práctica.

Si algun dia consiguen nuestros hacendados otro combustible más económico, ó si pudiesen disminuir la cantidad de bagazo que usan en sus aparatos de elaboracion, entónces podrán emplear ese bagazo para fabricar las mezclas fertilizantes de que hemos tratado, mas nunca les convendrá enterrarlo directamente sin haber determinado su prévia descomposicion y sin haber completado, gracias á otras materias, la suma de cuerpos que reclama la caña para crecer al mayor grado de apogeo, y aquellas que con más particularidad son necesarias para el ejercicio de las funciones sacarígenas. Con más extension discutirémos este asunto en el progreso de este libro.

Como conclusion general de estos principios, manifestarémos que para abonar sus campos de modo que éstos produzcan *mucho y pronto*, deben los agricultores asociar á las cenizas ó al bagazo otras sustancias que, ó completen la composicion y propiedades de las primeras, ó faciliten la descomposicion de este último, reemplazándolo entre tanto, pues el bagazo, para descomponerse por completo, necesita cierto espacio de tiempo y el concurso de circunstancias especiales.

Las cenizas obran *por sí mismas*, directamente, por los

elementos propios que presentan á las plantas, y ademas, porque facilitan la absorcion de los elementos del terreno, gracias á las sales alcalinas que contienen, las cuales determinan la disolucion de algunos cuerpos existentes en la tierra en el estado insoluble. De modo que las cenizas son convenientes, no sólo por las partes solubles que contienen, sino áun por las sales que pueden disolver.

Las cenizas de las cañas deben ser siempre por lo ménos pulverizadas ántes de emplearse como abonos. Examinando las cenizas de la caña, cual existen en nuestros ingenios, sin necesidad de ser químico, al ver su *vitrificacion*, se comprenderá que es de todo punto imposible que sean utilizados inmediatamente todos los cuerpos que las componen. — En efecto, los abonos no son convenientes sino en el caso de encontrarse en disposicion de ser absorbidos por las raíces de las plantas. — Las cenizas producidas por el bagazo hemos dicho que en parte constituian aglomeraciones más ó ménos vitrificadas, estado que se explica considerando los elementos (sílice, cal, potasa, sosa, etc.), que figuran en su composicion. — Para hacer posible y acelerar su accion en el terreno, seria importante reducirlas á polvo impalpable, el cual, no sólo así podria alterarse con más prontitud y obrar, por tanto, en ménos espacio de tiempo, sino que ademas se mezclaria mejor con todas las partículas del suelo, difundiendo por ellas sus elementos nutricios. En todos los ingenios debieran existir *pulverizadores* de cenizas, en los cuales se realizase con perfeccion ese importante trabajo. — Este mecanismo, que funcionaria durante la zafra, podria ser movido por una transmision de fuerza, suministrada por la máquina de vapor empleada para hacer trabajar el trapiche. Pero, dado caso que no se pudiera aplicar á ese uso la mencionada máquina, ni una locomobila, el pulverizador podria funcionar por medio de la fuerza animal. En la industria existen hoy infinidad de máquinas que desempeñarian ventajosamente este oficio. — Circunstancia muy importante para aprovechar las cenizas como

abono, es impedir, hasta el grado posible, su vitrificacion. Esto se logra, en gran parte, extrayéndolas con frecuencia del hogar. — El que haya comparado el estado de las cenizas vitrificadas, extraidas de las fornallas con el de aquellas que nos suministra el bagazo quemado al aire libre, comprenderá lo importante que es cuidar de extraer con frecuencia las cenizas, á fin de impedir la accion continuada del fuego sobre ellas. Basta haber visto los pedruscos que quedan sobre la superficie de un campo abonado con las cenizas de caña, para comprender que esas vitrias aglomeraciones tardarán mucho tiempo en ser descompuestas y por tanto aprovechadas.

Por ahora no pedimos más sino que se *pulvericen* las cenizas, á fin de reducirlas á tenues partículas. — Tiempo vendrá en que ese mismo polvo sea sometido á acciones que lo modifiquen á fin de aumentar la facilidad de ser absorbido por las raíces. — Entónces, quizas, se someterá á la accion del agua, á una alta temperatura y gran presion en un autoclave.

Para pulverizar las cenizas se podrian elegir los pulverizadores que tienen un tamiz central, lo cual permite que consigamos el polvo tan fino como podamos desearlo. Al pulverizar las cenizas conviene mezclarlas con tierra bien seca; de ese modo se aumenta el volúmen y se aprovechan mejor todos sus beneficios al repartirlas uniformemente por el terreno.

Por sus propiedades físicas, están las cenizas de caña destinadas á obrar en gran parte como correctivos en los terrenos compactos, pues en razon de la elevada temperatura á que se encuentran expuestas, han sufrido una verdadera vitrificacion, y por tanto pueden ejercer una accion mecánica, como cuerpos eminentemente propios para *enmendar* ó corregir las propiedades de las tierras compactas. Debemos, sin embargo, reconocer que pueden dar consistencia á otros suelos.

Más adelante presentarémos el cuadro completo de los fe-

nómenos que se realizan en el organismo de las cañas que crecen en un suelo compuesto exclusivamente de las sales minerales contenidas en los tallos, es decir, en las cenizas. Por ahora nos limitarémos á dejar manifestado que de nuestros experimentos resulta que las cañas vegetan en extremo raquíticas, y que la materia verde de las hojas desaparece casi en totalidad : entónces se presentan amarillas con listas verdes; si se siembran las cañas en una mezcla de ceniza de caña y de madera, el suelo es tan compacto, que con dificultad brota al cabo de mucho tiempo la yema, cuyo retoño en semejantes circunstancias aparece con una fuerza poco comun, conservando sus hojas muy replegadas. — Sin embargo, bueno será que demos á conocer aquí, que en otro experimento, el cual practicamos empleando la caña cristalina, los primeros retoños alcanzaron dimensiones poco notables, mas al cabo de algun tiempo nuevos vástagos aparecieron y vegetaron con un vigor extraordinario. — Este fenómeno nos hizo sospechar que la diferencia provenia de que las cenizas, por los lavados efectuados por las lluvias y riegos, habian perdido *el exceso* de sales alcalinas que eran nocivas, conservando una composicion benéfica para determinar el crecimiento de la caña. Con el objeto de esclarecer este punto, sembramos cañas en cenizas *lavadas*, y así conseguimos potentes macollas.

Las cañas sembradas en cenizas de maderas no *lavadas* no nacen, porque las materias alcalinas alteran las yemas; áun hay más : las hojas de retoños vigorosos, trasplantados en medio de cenizas de maderas, adquieren inmediatamente un color amarillo, el matiz verde desaparece, se marchitan y perecen. Por las raíces penetran con impetuosidad disoluciones concentradas de sales alcalinas, que en esas circunstancias envenenan y desorganizan las plantas. — En esas mismas cenizas *lavadas*, es decir, convenientemente despojadas de la gran cantidad de sales que contienen, nace la caña y se desarrolla bastante bien. — Nos hemos contraido sólo al caso de experimentar la accion de las *cenizas puras*

para averiguar su influencia en el desarrollo de la caña, y de estos experimentos no debe en manera alguna deducirse que sea perjudicial mezclar íntimamente semejantes cuerpos con la tierra : sostenemos, al contrario, que es más beneficioso utilizar las cenizas conteniendo todas sus sales alcalinas, las cuales son en grado eminente propicias para la vegetacion de la caña. Seria incurrir en el mas lamentable error deducir de la *accion* nociva de un *exceso* de sales alcalinas, que no sea en extremo indispensable una cantidad apropiada de esas mismas sales para que la caña alcance todo su desarrollo. — En efecto, cuando uniformente se difunden las cenizas naturales por todas las partículas del suelo, por el solo hecho de mezclarse á una gran cantidad de tierra, quedan en cada partícula en pequeña proporcion y allí adheridas físicamente ó combinadas químicamente van á buscarlas las raíces, absorbiéndolas en las diluidas dósis que son convenientes para la nutricion de la planta. Siempre hemos reprobado la costumbre de dejar amontonadas las cenizas á la intemperie, con el objeto de *que se pudran*, es decir, de que pierdan con los lavados de las aguas lluvias gran parte de sus sales solubles. Para apreciar de una manera clara y distinta los efectos producidos por esos cuerpos sobre la vegetacion, basta recordar tan sólo la asombrosa fertilidad de ciertas tumbas, que más tarde pueden ser poco productivas.— Dado el caso que no fuese posible preservarlas de la accion del agua, al ménos se les deberia mezclar con tierra, destinada á absorber las sales solubles, é impedir así que se perdiesen. — Siempre convendria mezclar las cenizas con tierra. — Esta mixtura, á más de precaver pérdidas, procuraria la ventaja de hacer más fácil la igual reparticion de las cenizas en el terreno.

Si quisiéramos definir en una concisa frase la naturaleza de las sales minerales contenidas en la caña, diriamos que esencialmente eran constituidas por silicatos y fosfatos alcalinos y térreos. Es en extremo notable la cantidad de potasa contenida en las cenizas de las cañas y más áun la pro-

porcion de sílice que encierran. — En este concepto si deseásemos indicar la predominancia en cantidad de uno de los elementos de que ha menester la caña para alcanzar su completo desarrollo, diríamos que es una planta *silicófila*, tanta es la dósis de sílice que exige para que sus órganos adquieran todo su incremento.

La sílice concurre para constituir las capas epidérmicas de la corteza y hojas de la caña.

En general todas las plantas que producen grandes cantidades de almidon, goma ó azúcar, producen cenizas muy ricas en potasa. — Áun hay más: la potasa en esas plantas está en relacion con la cantidad de azúcar fabricada por sus organismos. — Con respecto á la remolacha, la experiencia ha enseñado que las que se obtienen en suelos poco ricos en potasa, las cuales encierran en sus tejidos, por consiguiente, pequeñas cantidades de ese álcali, aunque hermosas en apariencia, suministran poco azúcar. De aquí que hoy sea un cuidado predilecto de los agricultores añadir al terreno sales de potasa, para conseguir así remolachas muy azucaradas. Este hecho debe servirnos de útil enseñanza, y desde ahora, en que aun es tiempo, debemos por todos los medios posibles conservar y aumentar la cantidad de potasa contenida en el terreno; sólo así obtendrémos robustas cañas, que contengan jugos de mucho rendimiento.

La potasa, á más de otros oficios, entra en la constitucion de la clorófila, lo cual explica su importancia para que se desarrolle la caña con vigor y sea susceptible de funcionar activamente.

Hemos dicho que se podrian emplear sales minerales, en cantidad y formas convenientes á fin de constituir mezclas artificiales, que presentasen la composicion de las cenizas de la caña. — Es indudable que semejantes uniones hábilmente realizadas pueden ser en extremo útiles y podrian servir para añadirlas á las cenizas, acreciendo la cantidad de abono. Para que esas mezclas, prescindiendo de las materias carbonadas, fuesen por completo fertilizantes, á más de los

cuerpos que constituyen las cenizas habrian de contener compuestos azoados, en forma de nitratos ó de sales amoniacales discretamente añadidos en proporciones arregladas.

Las combinaciones azoadas podrian ser incorporadas ya usando compuestos químicos, ora empleando el guano del Perú ó el de los murciélagos, pudreta, etc.

Tomando por fundamento, al confeccionar estas mezclas, la composicion de las cenizas de la caña y no olvidando tener en cuenta así mismo la composicion del terreno, es posible llegar á fecundos resultados. — Esas mezclas pueden presentar ventajas comparadas con las cenizas, porque sus componentes, no habiendo experimentado la intensa accion del fuego, son absorbibles con más facilidad por las raíces y se difunden más prontamente por todas las partículas del terreno. — Prescindiendo de la juiciosa preparacion de esos cuerpos asociados, es muy conveniente mezclar la mixtura con un volúmen mucho mayor de tierra, á fin de poder repartirla con más igualdad por todo la masa del terreno recorrida por las raíces. — Esa prévia *diluicion*, si sufre emplearse tan inexacto término, facilita en extremo la reparticion uniforme del cuerpo fertilizante. — En efecto, cuando deseamos distribuir un cuerpo soluble por una gran extension de tierra, no emplearíamos una disolucion concentrada de él, sino que comenzariamos por diluirlo en bastante agua, para que así fuese hacedero obtener igualdad en el reparto. — En el caso de emplear abonos líquidos seria útil beneficiar en esa forma ciertos cuerpos.

Estiércol. — Con este nombre designamos el producto que se consigue mezclando y depositando en circunstancias convenientes para la putrefaccion, todos los excrementos sólidos y líquidos de los animales, y materias vegetales dispuestas no sólo con el objeto que vayan absorbiendo y guardando esos materiales, sino que ademas suministren determinados cuerpos por su propia descomposicion, dando así orígen y por resultado final una mezcla, en que se en-

cuentren los elementos orgánicos y minerales, originados por los restos de animales y vegetales.

El estiércol (*fumier*) podria ser sin duda alguna considerado como un abono *completo*, si tan sólo bastase para merecer esta calificacion y ocupar ese rango entre los cuerpos fertilizantes, el hecho de contener todas las materias de que han menester las plantas para desarrollarse. — En efecto, entran en su composicion mantillo, materias animales, sales de amoníaco, potasa, sosa, cal, magnesia, hierro y fosfatos, carbonatos, cloruros, silicatos, sulfatos. — Mas como no las encierra cada una en la proporcion reclamada por cada planta destinada á desempeñar determinadas funciones; como, por otra parte, tampoco puede restablecer igualmente la fertilidad de campos de distinta naturaleza, es indudable que al estiércol es preciso asociar otros elementos fertilizantes, cuyo encargo será responder, sea á una falta más señalada de materias en el suelo, bien á una necesidad más perentoria del organismo vegetal, dado que se desee encaminar ó dirigir las funciones á un fin determinado. — Entónces solamente podrá decirse que el abono es completo. — En términos más precisos : el estiércol (*fumier*) normal es abono completo con relacion á la naturaleza de los cuerpos que lo componen, mas no lo es con respecto á la cantidad que de cada uno de esos cuerpos contiene.

Sin embargo, debemos advertir que es el abono que más se acerca al que en verdad debe calificarse de completo. — Así es, que en la generalidad de los casos, cualquiera que sea la naturaleza del terreno y las exigencias de la planta cultivada, es el abono que mejores resultados procura. — La clase de materias vegetales, empleadas como lechos absorbentes, la naturaleza de los excrementos, relativa á la alimentacion de los animales, á su organizacion especial, á sus circunstancias, etc., influyen mucho respecto de la composicion del estiércol. — Con más pormenores tratamos este importante particular en otra publicacion.

Fosfatos. — En nuestro *Informe sobre el guano de los Cayos*

de los Jardinillos (*Estudios progresivos sobre varias materias científicas, agrícolas é industriales*, t. I, p. 270) hemos demostrado con bastante extension, sirviéndonos al intento de gran acopio de datos y variados raciocinios, la importancia general de los fosfatos relativamente á los organismos vegetales. — Este trabajo nos dispensa de estampar aquí las razones y hechos que demuestran de la manera más clara y completa el papel preeminente que desempeñan los fosfatos, no sólo con respecto á la constitucion orgánica, esencial y fundamental de las plantas, sino tambien los oficios que ejercen con relacion á sus funciones. — Si consultamos la composicion de las cenizas de la caña, verémos que los fosfatos figuran en ellas en gran cantidad. Nuestra gramínea sacarígena, como ya hemos tenido ocasion de indicarlo, se distingue con particularidad por la gran proporcion de silicatos y fosfatos alcalinos y térreos que contienen sus órganos.

Con arreglo á indicaciones tan terminantes, hechas por la naturaleza, el agricultor que desee obtener hermosas y sacaríferas cañas debe cuidar de devolver y aumentar al punto conveniente la proporcion de fosfatos contenida en el suelo. Esto lo logrará empleando con juicio el carbon animal despues de haber servido en la elaboracion de los jugos de la caña ó en las refinerías; los huesos, el fosfato de cal fósil, el superfosfato de cal, solo ó mezclado á otros cuerpos; el guano de los Cayos de los Jardinillos, puro ó asociado á otras materias.

Habiamos comenzado una serie de ensayos acerca del uso de estos abonos, los cuales, como otros muchos, por circunstancias desgraciadas, hemos tenido que interrumpir. — De ellos hubiéramos podido deducir consecuencias de la mayor importancia práctica. — Pensamos volver á instituir esos experimentos, y en su oportunidad darémos á luz la relacion de los resultados que hayamos obtenido: por ahora sólo señalarémos algunos hechos que nos han parecido más evidentes.

El superfosfato de cal, mezclado con el guano del Perú ó

al de los murciélagos, á la *pudreta*, á la sangre ó al estiércol, procura excelentes resultados. — El guano de los Cayos de los Jardinillos, mezclado con el guano del Perú ó al de los murciélagos, al estiércol, á la *pudreta* ó á la sangre, proporciona grandes ventajas.

Guano del Perú. — Es una materia excelente y útil para completar la composicion de otros abonos; mas empleada sola, como repetidas veces lo hemos indicado, concluye por esterilizar el terreno, y es impropia, usada con exceso, para la formacion del azúcar en la caña, en cuyos jugos aumenta la cantidad de materias azoadas y salinas. — Debe, pues, aplicarse con tino y prudencia; entónces producirá grandes beneficios; en el caso contrario será perjudicial. — El guano del Perú, empleado solo en un terreno fértil, procurará en los primeros años grandes y valiosas cosechas; pero al cabo de más ó ménos tiempo concluirá por esterilizar el terreno al punto que será difícil volver á establecer en él sus primitivas circunstancias. — Dado caso que áun en ese terreno depauperado sea posible obtener hermosas cañas, bajo esa lozana y engañosa apariencia, sus tejidos contendrán poco azúcar y estarán sujetos á enfermarse y padecer mucho más de las influencias adversas. En nuestro *Informe sobre el guano de los Cayos de los Jardinillos*, y en nuestros *Estudios acerca del tabaco*, se encontrarán hechos que apoyan los juicios que acabamos de manifestar. Cuanto hemos expuesto relativamente al guano del Perú se aplica, hasta cierto punto, á la *pudreta*.

Guano producido por los murciélagos. — Existen en la isla de Cuba gran número de cuevas que ofrecen un acopio considerable del más rico abono. En esas cuevas, guarida de murciélagos, se halla acumulada una materia fertilizante, un verdadero *guano*, resultado de la mezcla de los excrementos sólidos y líquidos, de los restos de las frutas que de alimento sirvieron á esos animales, y de sus propios cadáveres. Todas estas materias, resguardadas del sol, del aire y de las lluvias, forman una mezcla rica en principios azoa-

dos, carbonados y salinos. Contienen ácido úrico, urato de amoniaco, nitratos, fosfato y carbonato de cal, sales alcalinas, etc. La inmensa cantidad de ese guano acopiado en algunas cuevas se explica por el número de animales que allí se han guarecido durante tantos años. Creemos que ese abono *especial* podria con gran ventaja aprovecharse en algunas localidades, donde produciria los mismos efectos que el guano del Perú, habiéndose de emplear en las mismas circunstancias y con las propias precauciones que hemos manifestado cada vez que hemos tratado los particulares relativos al abono peruano.

Grutas semejantes existen en Cerdeña y en la Argelia, donde ya se han comenzado á explotar.

La cantidad de ese abono existente en algunas grutas es tan considerable aquí, en Cuba, que bien podria basarse en su explotacion un comercio muy lucrativo, en el caso de no quererse utilizar en la misma localidad.

Abonos verdes. — Denomínanse así los medios fertilizantes que nos procuramos enterrando plantas que hayan crecido en el suelo. — De esta manera, cierto es que se consiguen algunas ventajas, pero es preciso no exagerar su importancia. En efecto, prescindiendo de las materias que esas plantas toman del aire, el resto de sus partes constitutivas, las fijas, las de orígen mineral, provienen del suelo; de manera, que áun dado el caso de servirnos de tan útil intermedio para facilitar la absorcion de las materias contenidas en el terreno, en suma no le agregamos nada, y por tanto, al cabo de cierto tiempo concluirémos por esterilizarlo. — Los abonos verdes por sus raíces van á buscar las materias alimenticias hasta las más profundas capas del terreno : esas raíces desagregan el suelo, facilitan los fenómenos de aereacion, infiltracion y capilaridad. Los abonos verdes pueden ser arbitrios ó recursos muy ventajosos si se emplean asociados á otras mejoras; pero de un modo exclusivo no pueden sin término reemplazar los abonos y correctivos. — En las colonias francesas se ha usado con ven-

taja el guisante de Mascate. — En los Estados Unidos se emplea una variedad de haba.

Parecerá inexplicable que siendo tan partidarios del uso del mantillo démos poca importancia á los abonos verdes, los cuales en último resultado, consisten ni más ni ménos, en fabricar mantillo en el propio lugar en que se debe aprovechar. — Sin embargo, en la esencia de las cosas, no existe oposicion ninguna en nuestras ideas. En efecto, deseamos fabricar y utilizar por completo el mantillo y por tanto no podemos, en tésis general, aconsejar el uso de una práctica defectuosa. — La fabricacion del mantillo exige que las materias estén amontonadas y, como toda fermentacion, ha menester para realizarse el concurso del agua, del oxígeno del aire y cierto calor. — La reunion de esos requisitos no es prudente confiarla al acaso : es preciso disponerlos del modo más seguro si se desea obtener un buen resultado. La produccion del mantillo no siempre se obtiene enterrando las materias vegetales : ni ese enterramiento es regular ni tampoco se tiene la seguridad de que la humedad y el aire promuevan en el grado que se desea la descomposicion de la materias.

Por otra parte, es necesario no olvidar, como hemos apuntado, que el mantillo producido á expensas de la misma tierra que se quiere abonar, no introduce en ella más que compuestos carbonados y azoados, y en punto á cuerpos minerales, las mismas sales del terreno en otra forma. Si se tratase de un terreno inicialmente fecundo ; si la cosecha n lo esquilmase, es indudable que del mantillo confeccionado con sólo los recursos propios al terreno podria ser muy útil. — Pero, si operamos en un suelo de composicion incompleta ó que pierda sus componentes por las sucesivas cosechas, tampoco es dudoso que los abonos verdes no podrian servir con beneficio como práctica de bonificacion eficaz. En fin, áun admitiendo que sea conveniente recurrir á los abonos verdes para producir mantillo, siempre será muy oportuno recoger los vegetales cultivados con ese fin,

y colocarlos en lugares propios para que allí se descompongan por completo. En ese caso quizas seria discreto plantar maíz precoz al voleo y luego recoger todas las matas, juntarlas, etc. — Siendo el maíz tan semejante á la caña sus residuos serian en extremo bonificantes.

Distribucion de los abonos. — I. Incontestablemente uno de los puntos más importantes del estudio del cultivo de las plantas consiste en discurrir los medios de suministrarles la cantidad de alimentos más propios para que recorran con vigor todas las fases de su desarrollo, y que por el ejercicio cumplido de todas sus funciones elaboren la proporcion más considerable del producto que deseamos conseguir. Las plantas destinadas á permanecer durante su existencia entera en un mismo sitio, de donde han de extraer todas las materias de que han menester para su vida, exigen que el hombre les procure, cuando faltan en el terreno en que crecen, las sustancias que necesitan para desarrollarse con notable actividad. Y si posible fuese, ¡ cuán útil no seria elegir los cuerpos más propios para excitar aquellas funciones más directamente encargadas de producir las materias que anhelamos conseguir, disponiendo al efecto los organismos vegetales! Es cierto que en los séres dotados de vida, las funciones se encuentran de tal modo enlazadas, armonizadas, que su conjunto, variado en sus partes, llega á ser una unidad perfecta, al punto de que cualquier cambio en una de sus funciones naturalmente influye sobre las otras; de manera que excitándolas al mismo tiempo y en igual grado, se consigue aumentar en todas y en cada una la accion; y por consiguiente, obtendrémos tambien una excitacion en aquella de que principalmente esperamos los beneficiosos resultados. Mas lo mismo que acontece con los animales se puede lograr con las plantas; así es posible, apartándose del estado normal de la naturaleza, por una especie de monstruosidad, excitar una funcion en particular, haciendo que las otras sufran un detrimento notable.

El estudio de los abonos más convenientes para la caña,

emprendido científicamente, es decir, analizando con detenimiento todos los casos que se puedan presentar ó imaginar, será objeto de investigaciones en extremo penosas, que reclamarán un espacio de tiempo considerable para descubrir tan sólo algunas verdades. Es, en efecto, necesario indagar cuáles son los abonos propios para que la caña se desarrolle con más vigor, aumentando la proporcion de azúcar que puede producir, y disminuyendo la dósis de los otros cuerpos que acompañan en la savia al principio sacarino. En seguida es preciso determinar en qué cantidad es más útil usarlos, teniendo en cuenta las propiedades físicas del terreno y su composicion química, para que hagan experimentar su accion durante cierto tiempo, buscando simultáneamente en qué época del año, y en qué momento del crecimiento, es más beneficioso su uso, inquiriendo ademas si conviene ó no repetir á menudo su introduccion en la tierra, etc. Por fin, otro de los puntos más importantes del asunto que nos ocupa es fijar la manera más á propósito para distribuir la materia fertilizante, para que mejor manifieste sus buenos efectos, tomando en consideracion la naturaleza del abono, la del terreno y la cantidad de materia de que se disponga, etc.

Comprendemos y apreciamos perfectamente cuán importante seria para nuestra práctica agrícola el conocimiento de esos hechos; mas ya que no nos es dado, por ahora, el poseerlos, « no por desear lo mejor debemos despreciar lo bueno ». Creemos habernos colocado en el verdadero terreno en que, por ahora, deben y pueden tratarse y resolverse algunos de los particulares concernientes á nuestro cultivo principal, mostrando al intento la facilidad y conveniencia de introducir en él aquellas mejoras más necesarias que reclaman nuestro estado de civilizacion y nuestra posicion económica. Así, al tratar de la fabricacion de los abonos, hemos deseado demostrar lo útil que seria confeccionarlos en las fincas, pues de ese modo, no sólo se obtendrian en gran cantidad y á poco costo, sino que al mismo tiempo,

para prepararlos, necesitariamos aprovechar algunas materias, que léjos de procurarnos ventajas, en el estado actual pueden acarrearnos perjuicios de consideracion. Entónces tambien quisimos demostrar la utilidad de recoger los excrementos de los animales, lo que naturalmente implicaba algunos cuidados que en el dia, por desgracia, no se les prodigan. En fin, tratamos de probar lo urgente que era establecer una correlacion entre todos los ramos que concurren en un ingenio, que así mutuamente apoyados, propenderian al perfeccionamiento de cada uno en particular, lo cual aumentaria la produccion de los capitales invertidos en la empresa.

Continuando nuestro propósito de presentar aquellas indicaciones que más útiles puedan ser en la práctica, vamos á exponer sucintamente el conjunto de medios más adecuados para distribuir los abonos en la tierra. Debemos advertir desde ahora que nuestro deseo se reduce tan sólo á manifestar con claridad los métodos que pueden seguirse al proceder á semejante operacion. De ninguna manera podemos, ni queremos, establecer reglas fijas, aplicables en todos los casos, pues sólo el agricultor juicioso y entendido es capaz de determinar, teniendo en cuenta sus circunstancias especiales, cuál es el sistema que más le conviene adoptar, justipreciando con acierto la naturaleza del terreno, las propiedades del abono, el estado y naturaleza de la planta, el precio del abono, etc.

Los abonos pueden ser distribuidos ó repartidos de las maneras siguientes :

1.° Incorporándolos íntimamente con el terreno por medio de las labores ; un buen método de verificar, esto es, ir introduciendo el abono en el surco á medida que se abre, y en seguida pasar dos ó tres veces la grada ó rastra. Este sistema , que en la generalidad de los casos es el más conveniente, presenta el defecto de ser costoso, pues requiere para su ejecucion una gran cantidad de abono y de mano de obra. Sin embargo, en cierto modo se realiza, si no por

completo en toda la extension del campo, al ménos en aquellas partes que más próximas se encuentran á las plantas, mezclando el abono con la tierra al depositarlo en el surco en que se va á sembrar. Los abonos que modifican notablemente las propiedades físicas del terreno, aquellos que con especialidad están destinados á ejercer una accion directa sobre alguno de los componentes del suelo, para hacerlos asimilables, ó trasformarse ellos mismos en cuerpos asimilables, los que por su naturaleza pueden ser perjudiciales á las plantas si se encuentran en gran cantidad en contacto con ellas, en una palabra, los que por sí solos no pueden servir por completo y directamente, en el estado en que se hallan, de alimento á las plantas, son los que de preferencia deben mezclarse con el terreno. — En cuanto á la naturaleza de los cultivos, expondrémos que cuando se cultivan plantas que permanecen muy juntas, cuando no se siembran en *líneas* separadas, conviene bonificar toda la superficie ó mejor dicho todo el volúmen explotado por las plantas, repartiendo por igual en toda la masa del terreno los abonos.

El punto anterior reclama algunas aclaraciones. — Los abonos obran : 1.° cual sustancias alimenticias, de una manera directa é inmediata. — 2.°. Activan la asimilacion, hacen asimilables ó determinan la absorcion de principios más ó ménos inertes existentes en el suelo. — 3.°. Incorporándose con el terreno, modifican sus propiedades físicas, mecánicamente desde luego, y en seguida por la accion que ejercen sobre los elementos del suelo, y tambien por sí mismos en virtud de sus propiedades especiales. — De estos hechos resulta, en tésis absoluta, que la manera más racional de aprovechar los abonos, logrando todas estas ventajas, consiste en mezclar íntimamente, del modo más perfecto, las materias fertilizantes con los distintos elementos del suelo, lo cual, para ser conseguido por completo, requiere, como requisito esencial, que el abono presente una composicion uniforme. No es ménos indudable, que el momento oportuno de engrasar un campo es al prepararlo para la

siembra, en otros términos, ántes de realizar ésta. En efecto, el abono no puede obrar como modificador de las propiedades físicas, si no se incorpora con la tierra : no le es posible hacer experimentar cambios favorables á los elementos del suelo, si no se encuentra en íntimo é incesante contacto con ellos; por fin, tampoco será utilizado de un modo por completo eficaz como alimento inmediato, si no se mezcla homogéneamente con la tierra, de tal suerte que por todos puntos encuentren las raíces los mismos principios en las mismas proporciones, etc. La conveniencia de homogeneidad del terreno queda demostrada á propósito de la *continuidad de los distintos períodos de la vegetacion.* (V. *Preparacion de las tierras.*) — Admitiendo que el abono mezclado con la tierra no la bonifique, aceptando aún que la combinacion que contrae con sus elementos no sea útil para impedir pérdidas, siempre quedará como argumento favorable á la mezcla de las partículas de la tierra la necesidad de poner las raíces en íntimo é incesante contacto con los principios alimenticios, requisito esencial á fin de propender á la continuidad, coordinacion y ejercicio arreglado de los distintos períodos de la vegetacion. — La capilaridad no es suficiente para difundir los cuerpos nutritivos.

La necesidad de abonar uniformente todo el espesor de la capa labrantía recorrida por las raíces explica la utilidad de incorporarse una proporcion de materia fertilizada muy superior á la que se calcula pierde el terreno en cada cosecha.

2.° Abierto el surco, se riega sobre su fondo la cantidad de abono que se desea emplear, se cubre con una ligera capa de tierra, y sobre ella se siembra la caña. Este método presenta la ventaja de forzar, por decirlo así, á las raíces á dirigirse hácia abajo, penetrando más en las capas inferiores de la tierra para en ellas chupar sus alimentos. Es útil que las raíces profundicen más de lo que naturalmente pueden hacerlo en los terrenos que con facilidad pierden el agua, ó en aquellos poco tenaces que no presentan bastante

resistencia para que esos órganos sostengan con firmeza la planta que en ellos crece. La experiencia ha enseñado que los vegetales resisten con tanta más fuerza los efectos de la seca, cuanto más profundas son sus raíces. El sistema que nos ocupa puede, empero, presentar el inconveniente de permitir la pérdida de gran parte del abono, que es arrastrado por las aguas hácia las capas más bajas del terreno, en lugares á donde no pueden ir á buscarlo las raíces. Cierto es que en parte ese abono, en vez de perdido, debe considerarse como una lejana reserva de materia fertilizante que lentamente asciende en disolucion por la fuerza capilar, pues el terreno, á ménos de no tener poco espesor la capa vegetal, de ser poco notable su poder absorbente y de existir corrientes subterráneas, retendrá en combinacion física las materias alimenticias. — Esa tierra bonificada será más tarde por los labores profundas, traida á la superficie.

3.° Se deposita la caña en el surco, y sobre ella se coloca el abono solo, ó mezclado con tierra.

4.° Se cubre la caña con una pequeña cantidad de tierra, y en seguida, despues de haber nacido, se riega el abono á sus piés, y se cubre con tierra, de manera que el abono queda colocado entre dos tierras. Para ejecutar con facilidad esta operacion, se puede usar ventajosamente el arado pequeño de una sola vertedera, tirado por un buey.

5.° Depositar el abono al pié de las macollas sin cubrirlo con tierra es en extremo vicioso, porque no sólo se pierde parte del abono, sino que ademas, no estando éste en contacto íntimo con el terreno, no puede haber reaccion entre ellos. — En efecto, cuando se deposita el abono sobre el suelo, sólo puede esperarse que produzca su accion, merced al agua, la cual disolviendo los principios solubles, los hace penetrar por infiltracion : de manera que los efectos del abono estarán subordinados á su solubilidad, á la cantidad de agua, á la frecuencia de los riegos, á la permeabilidad de las capas del terreno, etc. Por otra parte, si el abono se descompone al aire, y origina, sin embargo, cuerpos sus-

ceptibles de ser utilizados por la vegetacion, se experimentarán pérdidas, y áun los mismos fenómenos (calórico y electricidad), que acompañan ó determinan esas reacciones, son perdidos. Es indudable que en el seno de la tierra se efectúan acciones lentas con el concurso del calórico y de la electricidad. — En fin, el abono superficial propende al desarrollo de las raíces en las capas más superiores del suelo, lo cual no siempre es ventajoso.

6.° Algunos agricultores, para repartir el guano del Perú, acostumbran hacer un hoyo por medio de un *jan ó estaca* en el centro de la macolla de caña, y allí introducen el abono, que en seguida cubren con tierra. Este sistema es defectuoso, porque limita á un pequeño espacio de terreno la esfera de accion de la materia fertilizante, de la cual naturalmente disfrutan ménos las plantas. En vez de propender á que las raíces se desarrollen separadamente en distintas direcciones para que así recorran mayor superficie de terreno, al contrario, hasta cierto punto las hace dirigirse al centro comun, en que se halla depositado el abono. Por fin, la operacion en sí es muy costosa, pues reclama para ser ejecutada una gran inversion de mano de obra. — Sin embargo, en algunas circunstancias es preciso apelar á este medio, por defectuoso que parezca comparado con otros.

7.° El método cuya exposicion emprendemos, en extremo ingenioso, se funda en una observacion fisiológica bastante curiosa. En diferentes ocasiones se ha observado, y variados experimentos han probado, que las plantas poseen una propension manifiesta, un instinto, por decirlo así, que encamina sus órganos alimentadores hácia aquellos lugares en que pueden encontrar las materias más propias para el ejercicio de sus funciones. — Las observaciones siguientes bastarán para establecer con seguridad la existencia de esa especie de instinto vegetal. Cuando se siembran plantas en potes, algunos jardineros acostumbran, para impedir la rápida evaporacion del agua contenida en la tierra, enterrar esos recipientes en el suelo. — Al cabo de cierto tiempo,

cuando se descubre y levanta el vaso, se verá, muchas veces, que las raíces de la planta que en él se cultiva han salido de la capacidad que las contenia, por el agujero inferior de desagüe que se practica en todos esos potes. Esas raíces á menudo se desarrollan de una manera tan notable, que es difícil levantar la maceta. — Un hecho más general, y que fácilmente puede observarse en multitud de casos, es la disposicion que manifiestan las raíces de las plantas á penetrar profundamente en la tierra, ó á extenderse lateralmente en busca de las capas de terreno que contienen mayor proporcion de agua : observaciones que á menudo pueden hacerse examinando las raíces de las palmas, que crecen á orillas de los rios ó cerca de los pozos; fenómenos que tambien presentan gran número de otras plantas en las mismas circunstancias : por ejemplo, el trigo entónces posee raíces de más de tres metros de largo. — Se han practicado variados experimentos para demostrar de diferentes maneras esa tendencia directiva en busca de los alimentos, colocando éstos ya á grande distancia de la planta, ora separándola de ellos por medio de obstáculos, los cuales tenian que salvar para llegar á las materias que solicitaban; y en ámbos casos la experiencia ha confirmado la verdad de los hechos que se trataban de establecer.

Para abonar los campos fundándonos en la observacion anterior, si las plantas se siembran en líneas ó hileras, poco distantes unas de otras, se traza un surco intermedio, y en él se deposita el abono, el cual por consiguiente sirve para alimentar los dos lados correspondientes de las plantas que se encuentran sembradas en las dos hileras en cuyo centro se halla. Cuando las plantas se siembran en surcos separados por distancias un poco considerables, se abre un surco á las 8 ó 10 pulgadas de cada lado del surco en que se siembra, y en él se deposita el abono; en seguida, volviendo con el arado en direccion opuesta, se cubre con tierra.

Este método de abonar está en grande estimacion en Inglaterra, y produce muy buenos resultados. — Estamos conven-

cidos de que este procedimiento seria, en la generalidad de los casos, en extremo útil empleado en el cultivo de la caña, pues, gracias á él, se lograria excitar el desarrollo de las raíces, y que así recorriesen mayor espacio de tierra, prescindiendo de que el solo hecho del mayor desarrollo de las raíces trae consigo como consecuencia, el aumento de número de bocas absorbentes. — En otro lugar hemos tratado de demostrar que la absorcion es proporcional á la superficie absorbente, en igualdad de circunstancias. Ese espacio de tierra naturalmente les suministraria cierta cantidad de alimentos, á más de los que encontrarian al llegar del depósito de abono. Creemos oportuno añadir que para que este método produzca todos sus efectos, es conveniente que se agregue un poco de abono sobre la misma caña para favorecer el desarrollo de las raíces, que, miéntras más potente sea, en más corto tiempo recorrerán el espacio que las separa del lugar en que se encuentra depositada la materia fertilizante. — Debemos advertir que siempre á pesar de cuanto acabamos de manifestar, consideramos el sistema de repartir con uniformidad el abono, y de incorporarlo con la tierra, como el mejor y más conveniente á todas luces, produciendo todos sus efectos en su mayor amplitud. — En cuanto á la época más oportuna para proporcionar el abono á las cañas, suponiendo que se juzgue provechoso proveer á los órganos durante su desarrollo, es necesario disponer las cosas de manera que la materia fertilizante sea suministrada á la planta en los primeros tiempos de su crecimiento, para que así, estimuladas sus funciones, se originen nuevas raíces y retoños. — Si el abono fuere empleado durante el segundo tercio de la vida de la caña, podria promover el desarrollo extemporáneo de retoños, que no vegetarian en las condiciones precisas para alcanzar un crecimiento notable.

Debemos repetir que cuando se quiere proceder con acierto es indispensable abonar uniformemente todo el volúmen de la capa labrantia que recorrerán las raíces. — Se-

mejante engrasamiento debe hacerce ántes de realizar las siembras, áfin de que la materia fertilizante de ese modo difundida y mezclada con homogeneidad á todas las partículas de la tierra, desempeñe por completo todos sus oficios. — De esta manera la caña se desarrollará progresivamente sin experimentar interrupcion de ningun género en su crecimiento, siempre y cuando coexistan otros requisitos.

II. Hemos dedicado las líneas anteriores á presentar el punto importante que discutimos en el aspecto más general, exponiendo el conjunto de medios á propósito para distribuir los abonos. Volvemos á ocuparnos del mismo asunto; mas en este lugar pretendemos examinarlo con más pormenores, manifestando los procedimientos mecánicos que pudiéramos poner en ejecucion para aprovechar por completo y con economía los abonos más comunmente empleados en el cultivo de la caña.

La mayor parte de los abonos, susceptibles de ser utilizados en el cultivo de la caña, pueden ser suministrados á la planta por uno de los cuatro medios siguientes: 1.° Mezclándolos uniformemente con todas las partes del terreno, lo cual se consigue efectuando una distribucion igual, y por la accion de las labores practicadas posteriormente. — 2.° Colocando, al ejecutar las siembras, el abono en el surco, sobre ó debajo de la semilla. — 3.° Enterrando las materias fertilizantes en un surco intermedio equidistante de las líneas entre las cuales se encuentra. — 4.° Por fin, es posible colocarlo á los lados de las mismas líneas, trazando al efecto surcos con objeto de recibirlo.

Para ejecutar estas diversas maneras de distribuir el abono, por fuerza se tiene que emplear uno de los dos sistemas siguientes: en el primero se hace intervenir la fuerza y la destreza humanas; en el segundo se apela á medios mecánicos. El primero de estos sistemas, á más de ser en extremo costoso por el número de los jornales en él invertidos, presenta el inconveniente de no producir por lo comun un

trabajo igual; — no así el segundo, que no sólo es económico, sino que ademas proporciona una regularidad en extremo propicia á la reparticion uniforme del abono, y por tanto, á su aprovechamiento. — Veamos cómo se practican estas operaciones.

1.° La distribucion uniforme del abono por toda la superficie del terreno se logra determinando de antemano la extension del terreno y la cantidad de abono que en él se desea esparcir; dividiendo la cantidad del abono por el número de varas cuadradas que compone el terreno, se conocerá la proporcion correspondiente á cada vara. Teniendo en cuenta la distancia á que puede lanzar un obrero el abono, se establecen montones de un tamaño tal, que cada uno contenga la cantidad de abono correspondiente á las varas cuadradas en que debe distribuirse. Otro medio consiste en trasportar el abono por medio de grandes carretas, é introducir éstas en el terreno; se colocan hombres armados de palas en la parte posterior de los vehículos, cuyos individuos van lanzando el abono, y otros obreros vienen detras corrigiendo las irregularidades. — 2.° En cuanto á la distribucion de los abonos, cuando se les coloca en los surcos en los momentos de sembrar la caña, se consigue haciendo montones en el cañaveral, de los cuales se toman las materias fertilizantes para repartirlas en los surcos. En este trabajo se emplean canastas, y conviene que haya un número suficiente de ellas para que sean llenadas, unas miéntras que las otras se encuentren en manos de los otros obreros, encargados de distribuir el abono. — 3.° Cuando se deposita el abono en surcos medios ó laterales, se le transporta de las guarda-rayas al cañaveral usando sencillamente la fuerza humana.

Con el objeto de evitar los inconvenientes anexos á la distribucion uniforme del abono, realizada de la manera que acabamos de manifestar, se han inventado máquinas que á la vez que procuran una notable economía de mano de obra, producen una gran uniformidad en la distribucion. De todos los aparatos propuestos, el que más favor alcanza hoy, y el

que ha merecido en todos los países la aprobacion de los agricultores, es el *distribuidor de abonos*, imaginado por Chambers, perfeccionado y construido por Garret. El *distribuidor de abonos* fué inventado con el objeto de depositar sobre el terreno, en capa uniforme y en la cantidad conveniente, los abonos pulverulentos, como el guano natural ó artificial, el carbon animal, etc., los cuales, atendiendo á su precio y naturaleza, deben emplearse con discernimiento. Más adelante se perfeccionó la máquina, y hoy se puede disponer de manera que con ella se reparta con regularidad toda clase de abonos, cualesquiera que sean sus propiedades físicas. Seria difícil hacer comprender en todos sus pormenores la construccion de semejante útil sin el auxilio de las láminas necesarias; por este motivo nos limitarémos por ahora á manifestar que la máquina se reduce, en último resultado, á un carro, dispuesto de tal modo, que á medida que se traslada de un punto á otro va distribuyendo el abono, el cual desciende por medio de un mecanismo en relacion con las ruedas motoras, y ántes de ser proyectado á la tierra, es dividido y desmenuzado por la accion de dos cilindros y peines. El aparato está construido tan perfectamente, que no ofrece entorpecimientos de ningun género en su marcha; ademas se puede graduar la distribucion, y por fin, se mantiene limpio merced á mecanismos que desempeñan sus oficios miéntras que está en accion. Por medio de esta ingeniosa máquina se consigue esparcir el abono en cantidad uniforme por la superficie del campo, y en seguida las labores lo mezclan con todas las partes del terreno; concluyendo las acciones atmosféricas por establecer la homogeneidad deseada. La sucinta é incompleta descripcion que acabamos de presentar del *distribuidor de abonos* es suficiente para hacer comprender la economía que se realiza en la mano de obra, la regularidad que se consigue en el reparto, y la facilidad de graduar la cantidad de abono que se esparce en la tierra.— Ademas del distribuidor de Chambers, existen otros, construidos por Robillard, Huicque, etc., los cuales, aunque

ménos perfectos en su disposicion, gozan de cierto aprecio entre los agricultores (42).

Apreciando las circunstancias reunidas en el distribuidor de Chambers, hemos creido que seria fácil modificar ligeramente el mecanismo, y emplearlo entónces para depositar el abono en los surcos al tiempo de sembrar la caña. La única alteracion que seria preciso introducir en él, consistiria en limitar el espacio por donde tiene que salir el abono, dándole una extension igual al ancho del surco. Así se lograria que en un tiempo dado cayese en el surco abierto la cantidad de abono deseada. Para poner por obra la operacion, se comenzaria por colocar en el carro el abono; en seguida se introduciria el vehículo en el cañaveral, de manera que su cama quedase sobre el surco, y cada una de las ruedas se deslizaria por el espacio comprendido entre las zanjuelas; puesto en movimiento, á medida que avanzase, el abono, pasando por un conductor, seria depositado en el surco. Es evidente que la misma operacion se haria ántes ó despues de colocar la caña en el surco. Quizas seria fácil completar la máquina anterior disponiendo un mecanismo á propósito para cubrir con tierra la semilla sobre la cual se hubiese derramado el abono.

En el caso de colocar el abono en surcos laterales, trazados cerca de las líneas de caña, lo cual creemos sobre todo conveniente en el segundo año de cultivo, habria que emplear un carro más estrecho, de manera que pudiese atravesar, sin perjudicar la caña, el intervalo comprendido entre las líneas. — Depositada la materia fertilizante en el pequeño vehículo, se dirigia el abono por medio de un conductor ligeramente inclinado hácia los surcos abiertos.

Hoy dia casi todos los hacendados abonarian sus campos si tuviesen materias fertilizantes en cantidad suficiente, y si, ademas, pudiesen acarrearlas y repartirlas con economía. Los medios que acabamos de indicar permiten que se aprovechen mejor esas sustancias nutritivas, repartiéndolas con

regularidad, y depositándolas en los puntos más próximos á los órganos encargados de absorberlas.

El dia en que se reduzca la extension de nuestros campos, se podrá pensar en abonar por completo toda su superficie; pero hoy semejante operacion seria en extremo costosa. — La única que, á nuestro modo de ver, puede practicarse con economía, aunque no reuna tanta ventajas, es la distribucion del abono en los surcos al tiempo de sembrar, ó la de depositarlo en surcos laterales, para cuyos trabajos es conveniente emplear máquinas que aceleren y regularicen la ejecucion de ellos.

Abonos líquidos. — Para exponer con algun órden, y en cierto modo de una manera completa, cuanto se refiere á los abonos líquidos, pondrémos sucesivamente de manifiesto : 1.° Su naturaleza. 2.° Señalarémos los motivos que nos inducen á considerarlos como favorecedores, excitantes y conservadores de la fertilidad del suelo, y en este concepto demostrarémos que no siendo abonos completos, no pueden desempeñar semejante papel, y por tanto, no hacen inútil, ántes al contrario, reclaman perentoriamente la distribucion uniforme de los mencionados abonos. 3.° Indicarémos los requisitos que es conveniente reuna el terreno para que se usen útilmente, y al mismo tiempo determinarémos en qué condiciones extremas se aplican con ménos inconvenientes. 4.° Darémos á conocer los cultivos que con más provecho los utilizan, designando los períodos del desarrollo de las plantas, en los cuales se les debe distribuir, segun el clima, naturaleza del vegetal, el género de producto que nos propongamos obtener, etc. 5. Estudiarémos cuanto se refiere á su confeccion. 6.° Por fin, entrando particularmente en el terreno de su aplicacion inmediata, detallarémos los diversos medios y procedimientos que se emplean para distribuirlos.

La idea de emplear abonos líquidos, ó expresándonos con más propiedad, el uso de las materias fertilizantes interpuestas ó disueltas en el agua, es una aplicacion inmediata

de las circunstancias demostradas convenientes para la difusion de los cuerpos alimentosos por todas las partículas del terreno. Debemos, sin embargo, reconocer que mucho ántes que la ciencia hubiese demostrado la causa de semejante fenómeno, ya se practicaba la bonificacion de los campos por medio del agua, enriquecida con cuerpos susceptibles de promover y activar el desarrollo de las plantas, pues ya con anterioridad la experiencia habia comprobado sus beneficios. Partidarios de este modo de distribuir y proporcionar á las plantas los alimentos de que han menester para desarrollarse en alto grado, deseamos poner en completa evidencia sus ventajas, señalando sus inconvenientes, y manifestando en qué casos pueden ser aprovechados con beneficio, y cuáles son las circunstancias que originan efectos nocivos, ó al ménos poco útiles.

Multitud de análisis químicos, verificados en diversas circunstancias, demuestran que los abonos líquidos contienen, en la generalidad de los casos, y en mayor ó menor proporcion, segun podia preverse teniendo en cuenta su orígen, amoniaco, carbonato de amoniaco, sales amoniacales de la serie úlmica, materias orgánicas azoadas, nitratos, sales amoniacales no volátiles, óxido de hierro, cal, magnesia, potasa, sosa, ácidos silícico, fosfórico, sulfúrico, carbónico y cloro. Ademas, y necesariamente, otros cuerpos, que se demuestran con el auxilio de análisis especiales, como lo probarémos en el lugar y tiempo oportunos. La presencia y proporcion de estas sustancias varía segun la naturaleza de las materias de que provienen, las manipulaciones que se les han hecho sufrir para prepararlas, su más ó ménos diluicion en el agua, etc. A primera vista, si sólo tomásemos en consideracion la presencia de los cuerpos que acabamos de indicar, podriamos creer que los abonos líquidos eran completos, es decir, que contenian en cantidad conveniente todas las materias capaces de responder á las distintas y variadas necesidades de la economía vegetal; y en efecto, á semejante resultado se llegaria, si no para todas,

al ménos para muchas de ellas, si se repitiesen con gran frecuencia los riegos fertilizantes; pero, como para conseguir fin tan satisfactorio respecto de uno ó más cuerpos, habria que emplearlos todos simultáneamente, podria suceder, en ciertos casos, que de otros hubiera un gran exceso, el cual, ó trastornaria la marcha de las evoluciones de la planta encaminadas á un fin determinado, ó produciria pérdidas: por tanto, en ámbos casos se nos originarian perjuicios. Si todos los materiales que entran en la confeccion de los abonos líquidos pudiesen en esas condiciones disolverse, al ménos en el punto de vista de la composicion química, el abono seria completo; mas no sucede semejante hecho: siempre quedan residuos insolubles, que encierran elementos fertilizantes. Si siempre fuese posible, ya que no disueltos, al ménos interpuestos, distribuir esos residuos, áun el abono químicamente con respecto á su composicion cualitativa podria considerarse completo; pero esto no es hacedero en todas circunstancias. A reserva de ampliar el punto más adelante, estamparémos aquí que para apreciar bien los efectos de los abonos, es necesario considerarlos mecánica, física y químicamente.

En la mayor parte de las circunstancias, sobre todo con relacion á los cereales y otras gramíneas, no contienen los abonos líquidos la cantidad de sílice y de fosfatos que exigen la organizacion y funciones de esas plantas; los cuales, por fuerza, es preciso suministrarlos de otro modo. — Pero admitiendo que el terreno sea por naturaleza muy fértil, entónces no hay duda de que el abono líquido encontraria su complemento en la tierra, la cual, proporcionando de continuo, sin tregua, descanso ni reparacion, sus principios útiles á una lozana y viciosa vegetacion, pronto los perderia y quedaria esquilmada.

El abono líquido debe, pues, colocarse entre los más poderosos excitantes, y como tal, está llamado en el momento oportuno, y empleado en la dósis conveniente, á promover y estimular el rápido desarrollo de todas las

plantas, y especialmente el mágico, por decirlo así, crecimiento de algunas.

En otro lugar hemos tratado de demostrar como los abonos normales y completos, á más de su objeto especial de proporcionar alimento á las plantas, deberian ser apreciados como modificadores de las propiedades físicas del suelo. Examinando la materia en este concepto, áun suponiendo que, ya simultáneamente, ó en tiempos diferentes, nos propusiésemos, teniendo presentes los principios minerales contenidos en las cenizas, suministrarlos todos á las plantas en las cantidades convenientes, dado caso que aún se empleasen en la forma más adecuada para que se realizase la absorcion, siempre quedarian aún motivos para estimar la forma usual de los abonos. Estos suministran lentamente, en los momentos oportunos y de un modo continuo, los cuerpos alimentosos en la mejor forma para ser absorbidos; ademas procuran ácido carbónico, que disuelve ó facilita la disolucion de algunas materias. — Por otra parte, los fenómenos mismos que acompañan esas reacciones que se verifican en la tierra, son útiles para promover otras, y originar compuestos asimilables ó modificaciones particulares en determinados cuerpos. Por fin, y éste es un argumento de gran importancia, las materias que sirven para preparar los abonos líquidos requieren, en cualquier forma que se apliquen, que se les añadan otros cuerpos, para que así ofrezcan la suma de alimentos indispensables á las plantas. Estas razones bastan para demostrar cómo los abonos líquidos, no siendo completos, no pueden del todo reemplazar los que merecen colocarse en tal categoría.

Pero se nos responderá, y al parecer con fundamento : « Puesto que los abonos líquidos no son un abono completo, ni áun considerados con respecto á las materias de que provienen ; puesto que ésas, manipuladas y empleadas de otro modo, desempeñan servicios de mayor entidad, ¿ para qué apelar á aquellos? En efecto, á primera vista todas las razones militarian á favor de los que así discur-

riesen; pero si se reflexiona que los abonos líquidos no excluyen ni dispensan del uso de los otros; si, ademas, se tiene en cuenta que esos líquidos obran por las materias fertilizantes y por el agua que las disuelve; si se recuerda que se hallan en el mejor estado para ser absorbidos con rapidez y en el momento oportuno; si, por otra parte, no se olvida cuán fácil es suministrar semejante abono á las plantas, siendo en algunos casos, si no el único, al ménos el más conveniente á todas luces, se verá que en determinados requisitos debemos aplicarlos, seguros de obtener resultados en alto grado beneficiosos. — Por no saber apreciar bien todas las circunstancias en que se realizan los fenómenos, muchos agricultores han deducido de hechos bien comprobados por la experiencia, que los abonos líquidos, al ménos para el cultivo de ciertas plantas, eran completos. — En otro lugar, al tratar del estiércol, hemos demostrado que ni áun ese abono, que muchos estiman como normal y completo por excelencia, goza de tales propiedades: por su composicion química cualitativa podrá serlo, mas si se consideran la naturaleza de los terrenos y las necesidades de todos y cada uno de los organismos vegetales, fácilmente se vendrá en conocimiente de que en todas circunstancias no es abono completo; con frecuencia habrá que apelar á materias fertilizantes especiales para responder á todas las exigencias del terreno y de la planta.

Las mejoras en agricultura, miéntras más adelantadas ó perfeccionadas sean, permítansenos estas impropias calificaciones, exigen más imperiosamente, para mostrar sus beneficios, el concurso de las demas, para que así aunadas, se fortifiquen mutuamente, y concurran en su tiempo y grado relativo al fin armónico que se desea conseguir. De aquí que el uso de los abonos líquidos no muestre todas sus ventajas sino cuando natural ó artificialmente existan ó se establezcan todos los requisitos que presiden y constituyen la fertilidad de los terrenos. Antes de aplicar los abonos líquidos, es de todo punto necesario comenzar por corregir las propiedades físicas del terreno, y restablecer su composi-

cion química, fines que se consiguen por medio del drenage, labores profundas, desagregracion del sub-suelo, correctivos y abonos; arbitrios todos á los cuales será preciso recurrir segun la naturaleza de terreno, apropiándolos á ella. No debemos usar los abonos líquidos hasta tanto que no haya sido posible establecer las circunstancias de la fertilidad del terreno en su más completo grado. Pero suponiendo que no haya sido hacedero bonificar el terreno, y que éste naturalmente sea muy arcilloso, si en él las aguas no fluyen con facilidad, el abono líquido, léjos de ser útil, puede ser perjudicial. Si el terreno es arenoso, el abono líquido producirá buenos efectos, mas éstos nunca serán comparables á los que se hubiera conseguido si de antemano se hubiese comenzado por corregir sus propiedades físicas y abonarlo.

Considerando los abonos líquidos como excitantes y sostenedores de la vegetacion y fertilidad del suelo, es inconcuso que su aplicacion bien entendida debe ser conveniente á todas las plantas; todas experimentarán su benéfica influencia, en mayor ó menor grado, segun las circunstancias del terreno, el clima, y más que todo, con relacion al género de producto que estén destinadas á formar en su organismo, siempre y cuando se les administre ó procure en el momento oportuno y en las dósis más propicias al fin que se desea alcanzar. Estos abonos son en extremo provechosos en el cultivo de los cereales, nabos, remolachas, coles, y muy particularmente proporcionados á las plantas que se cultivan por su tallo para forraje, con especialidad el joyo (*ray-grass*). Son de tal naturaleza los resultados que se consiguen en este último cultivo, que muchos agricultores, fundándose en hechos tan admirables, han considerado los abonos líquidos como suficientes para mantener indefinidamente la fertilidad del suelo, el cual, á su entender, continuaria en todo tiempo ofreciendo las mismas cosechas. Bien es verdad que otros muchos, más experimentados y previsores, han establecido una bien estudiada rotacion de cultivos, han fertilizado sus terrenos, y áun al usar los abonos líquidos, em-

plean como auxiliares el guano del Perú, los huesos, el estiércol, las cenizas, etc. — Los abonos líquidos pueden aplicarse con beneficio asombroso á todos nuestros cultivos; mas los que están destinados á recibir en mayor grado sus bienes, rindiéndonos ópimas cosechas, son las plantas forrajeras, el millo, la yerba de Guinea, el maíz, etc., y tambien la caña de azúcar. — Cuanto se refiere al uso de los líquidos fertilizantes en el cultivo de las plantas forrajeras será estudiado más adelante con la justa extension; por ahora sólo deseamos poner de manifiesto cuán útil es, empleado en el cultivo de la caña, á cuyo efecto, partiendo de algunos experimentos, señalarémos ciertos hechos, los cuales conviene tener presentes para dirigirnos en la práctica. Antes de sembrar la caña, por fuerza se debe comenzar por disponer el terreno, verificando en él todas las enmiendas y mejoras que ampliamente hemos indicado otros veces: desde el momento en que se siembra la caña, se puede principiar á administrar los abonos líquidos, pues entónces áun que no se encuentre la planta en el estado de desarrollo más propio para aprovecharlo de un modo completo, siempre, al recibirlo el terreno, se apoderará de los cuerpos fertilizantes, y los guardará almacenados, para suministrarlos más tarde á las raíces. Para mejor determinar los hechos, conviene añadir que dado el caso de que el terreno sea muy fértil, si sobrevienen lluvias oportunas ó si se riega con frecuencia, entónces, comparando los resultados que se obtengan con aquellos que se manifiesten en otro campo semejante y próximo, regado con abonos líquidos, la diferencia será, quizas, poco notable en ciertos casos, mas siempre el último campo parecerá más frondoso; pero cuando indefectiblemente resaltará por completo y en su mayor grado la utilidad del modo de distribuir los abonos que venimos estudiando, será despues del córte. Si entónces se remueve la tierra y se le riega con el abono líquido, se ve, por decirlo así, crecer la caña, los más lozanos y frondosos retoños brotan con una fuerza insólita, los tallos se desarrollan con ra-

pidez; en una palabra, se obtienen cañas superiores á las de planta ó primer córte. Los que hayan desenterrado una cepa de caña despues del córte, y que con detenimiento y juiciosa atencion hayan examinado ese tejido enmarañado de largas y ramificadas raíces, podrán explicarse el rápido crecimiento de la caña, la cual por esos numerosos orgános con rapidez y amplitud absorbe las materias de que ha menester para su desarrollo. Las raíces de las cañas obran, ademas, mecánicamente, facilitando el escurrimiento del abono líquido; esa penetracion en el suelo lo pone en contacto con todas las partículas de la tierra, las cuales, en virtud de la propiedad admirable que tienen de absorber y guardar los cuerpos fertilizantes, se apoderan de ellos para suministrarlos á las plantas lenta y gradualmente, á medida que las nuevas raíces se ponen en contacto con ellas. Esa misma bonificacion general del terreno excita el desarrollo de las raíces.

Las materias que sirven para fabricar los abonos líquidos son los excrementos sólidos de hombres y animales, y las contenidas en las cloacas de las grandes poblaciones. — Estas materias, para ser empleadas con beneficio, deben ser sometidas, convenientemente diluidas en agua, á una fermentacion prévia, la cual da orígen á determinados productos solubles, trastornando el órden de combinacion de los cuerpos generadores. — Una vez que se ha conseguido este fin, se les mezcla con agua en proporciones relativas á la naturaleza de la planta cultivada, á la frecuencia del uso que de él se piensa hacer, etc. — Respecto de las aguas de las cloacas, aunque éstas contienen los mismos elementos fertilizantes, y por tanto se les debiera tambien hacer experimentar una fermentacion anterior á su uso, sin embargo, se aplican en el estado en que se hallan, por manera que conservan, si no en totalidad, al ménos en gran parte, la naturaleza química que poseian al ser arrojadas de cuerpo animal. — Algunos agricultores, al aprovechar las aguas de las cloacas, han notado que los cereales, y áun

las plantas forrajeras, se encaman ó tienden; efecto, á nuestro entender, no especial á semejantes aguas ni á los abonos líquidos, sino resultado de la falta de armonía de todos los elementos que deben concurrir en cualidad y cantidad á la alimentacion de las plantas.— Todas las materias que contengan un exceso de sales amoniacales, dado el caso de que el terreno no suministre sales minerales en la cantidad suficiente, notablemente sílice y fosfatos, producirán iguales resultados.

Para distribuir los abonos líquidos de un modo uniforme se emplean diversos métodos, los cuales, en último resultado, son los mismos que si se tratase de regar con agua.— Vamos ligeramente á enumerarlos, reservándonos presentar más tarde un exámen detallado de cada uno, y entónces pondremos de manifiesto sus ventajas respectivas. 1.° Se usan todos los procedimientos practicados para llevar á cabo el regadío por canales descubiertos ó zanjas, á cuyo efecto es preciso comenzar por mezclar á las aguas destinadas al riego las sustancias fertilizantes que nos proponemos aprovechar. 2.° Por medio de palas particulares se toma el líquido contenido en un medio tonel, y se arroja con violencia en todas direcciones, de tal modo, que con un poco de maña caiga dividido en gotas en forma de lluvia : para ejecutar esta operacion se trasporta el abono en una gran pipa, de cuyo recipiente se vierte en el medio tonel, el cual se va cambiando de lugar, llenando y vaciando hasta que todo el terreno quede regado por completo y con uniformidad, al punto que cabe hacerlo por los medios puestos en accion. 3.° Empleando pipas particulares colocadas en carros, de cuya capacidad pasan los líquidos á mecanismos distintos, que los hacen caer ó derramar en el terreno á medida que recorre el carro la superficie : este procedimiento es del todo semejante al que se emplea para regar las calles. — Estos carros distribuidores de abonos líquidos pueden arreglarse de manera que la reparticion sea uniforme y más ó ménos abundante, segun se desee. — Los aparatos que merecen

especial mencion son los de Thompson, Stratton, Chandler, Vidalin, etc. 4.° Por fin, se establece un sistema tubular subterráneo; así se puede hacer circular el líquido en cañerías dispuestas al intento y á impulso de la presion necesaria, natural ó creada, de tal suerte, que por medio de llaves colocadas á las distancias oportunas, á las cuales se adapten tubos flexibles ó mangueras, sea fácil regar toda la superficie del campo.

Sequías. — Regadío. — Frescura de los terrenos. — La caña, por su propia naturaleza, por las circunstancias que requieren las funciones encomendadas á sus órganos, reclama constantemente cierto grado de humedad en el suelo para mantener sus tejidos en estado sano, y que así se desarrollen con lozanía, elaborando el azúcar en la cantidad deseada por el agricultor. — Vamos á demostrar cuán necesario es el concurso del agua en todos los períodos del desarrollo de las cañas, para que recorran sus órganos todas las evoluciones por las cuales tienen que pasar ántes de llegar á su apogeo de crecimiento, desempeñando oportunamente todas sus funciones.

Cuando se deposita en una tierra seca un trozo de caña, si no sobrevienen lluvias oportunas, ó no se efectúan riegos á proposito, la yema, léjos de desarrollarse, se deseca, y puede perecer con tanta más facilidad cuanto más tierno sea el tallo, más dividido se encuentre, ménos cubierto por la tierra, etc. Es imposible que se realice el crecimiento de la yema sin el auxilio de la humedad. — Una vez que la yema ha pasado por todas las fases de su desarrollo subterráneo, cuando aparece la planta sobre la superficie de la tierra, si no recibe oportunamente los beneficios del agua, crece mal, sus hojas se marchitan, se secan, y al cabo de cierto tiempo la vida cesa de animar al vegetal. — Si en la época en que comienza la gramínea á encañar ó entallecer le faltan las lluvias indispensables, los cañutos se forman y crecen mal; son más cortos; los nudos se hallan más aproxi-

mados, por consiguiente el leñoso se encuentra en mayor proporcion; la hojas se sostienen unas á otras, no se desprenden con facilidad; el retoño aparece *forrado en paja*, efecto que tambien se produce cuando no se desyerba bien el campo en el momento oportuno: el tamaño total del tallo es menor, se *queda la caña*, es decir, se detiene en su crecimiento, pues no sólo le faltan los alimentos extraidos del suelo por las raíces, sino que, ademas, no se verifican las reacciones que deben realizarse en las hojas y al traves de la corteza; los órganos foliáceos se desecan en mayor ó menor grado, y al fin el mismo tallo se enferma ó perece. Ademas, las cañas no matean en su oportunidad ni en el grado conveniente, y dado el caso que ahijen, los renuevos son raquíticos. — De todas maneras, si más tarde, cambiando las circunstancias, renace la planta y adquiere nuevo vigor, se nota una diferencia manifiesta entre los cañutos formados durante el período de seca, y los que se desarrollan luego que han variado las condiciones meteorológicas: aquellos siempre son más cortos, y éstos presentan dimensiones más considerables. — En los momentos de llegar la caña casi al apogeo de su desarrollo, cuando comienza á *torcer la gabia*, es decir, cuando se prepara á arrojar el *güin*, que sostendrá la flor, si no sobrevienen lluvias, este órgano no coronará con su hermoso penacho el tallo de la caña, entendiéndose, sin embargo, que el güin ni es señal de desarrollo ni de completa madarez. — En resúmen: las cañas que durante su crecimiento han sufrido grandes sequías, se desarrollan mezquinamente, contienen ménos jugos, y éstos encierran ménos azúcar y mayor proporcion de principios extraños; fenómenos en parte dependientes de la variedad de caña cultivada y de otras circunstancias. — Aclaremos áun más uno de estos puntos. — A consecuencia de las sequías la serie de transformaciones que se realizan en el organismo de las cañas, las cuales no tan solo concurren al aumento de la cantidad de azúcar por ellas originada, sino tambien á la depuracion fisiológica de los jugos,

se detiene ó se desvia de su curso normal : de todas maneras el *rendimiento* es menor y los jugos se elaboran con dificultad. — Por este motivo, en los terrenos expuestos á sufrir todos los efectos consiguientes á las sequías, se nota que en los años en que los riegos celestes no acaecen con frecuencia, las cañas no maduran, sus jugos contienen poco azúcar y son de difícil elaboracion ; por el contrario, en los años en que llueve en los momentos oportunos, las cañas llegan á su apogeo de desarrollo, maduran, sus jugos encierran mucho azúcar, de donde con facilidad se extrae. — Estos fenómenos se manifiestan en los terrenos colorados, de *polvillo* y de piedras, por lo comun muy calcáreos. — No hacemos mencion de los males originados por las sequías despues de la siega ó córte de las cañas, porque de ellos nos ocuparémos más adelante con todo el detenimiento necesario. Sin embargo, manifestarémos aquí que los retoños se desarrollan mal ; sus cañutos son cortos, leñosos ; las hojas se desprenden con dificultad, los tallos se hallan *forrados en paja*, no maduran, etc. En estos requisitos, cuando sobrevienen las lluvias pueden producirse retoños aéreos : entónces conviene *despajar* el campo, á fin de evitar el fenómeno.

Consideramos que el riego, por sus efectos directos é indirectos, es el complemento más ineludible de todas y de cada una de las mejoras agrícolas, de suerte que en ningun caso podemos creer que sea posible reemplazarlo por completo. — En ciertos climas, tratándose de cultivos especiales, es insensato prescindir de él. — Sin embargo, no es difícil, hasta cierto grado, contrarestar los males originados por las sequías recurriendo á arbitrios que á su vez hacen más beneficiosas las consecuencias del regadío y de las demas mejoras; de suerte que, en todos los requisitos posibles, es necesario cuidar de establecer en el suelo ese provechoso estado.

El observador más superficial habrá notado que en todos los terrenos no sufren igualmente las plantas los efectos de las sequías : fácil le habrá sido convencerse de que, segun

la clase de terreno, cambia la influencia ejercida por la falta de agua. Existen naturalmente terrenos que conservan una dósis tal de humedad, que en ellos, sin reflexion, á primera vista, se juzgaria que reciben los vegetales riegos continuos, á pesar de encontrarse sometidos á la accion de una seca dilatada. Hemos tenido ocasion de admirar, durante la seca que acabamos de sufrir, plantíos de caña tan frondosos, que con dificultad hubiéramos admitido que atravesaban circunstancias tan desastrosas. La causa de este fenómeno sorprendente se explica recordando la propiedad que poseen ciertos terrenos de conservar en todas las estaciones la cantidad de agua necesaria para que se realicen cumplidamente todas las funciones de la economía vegetal : propiedad esencial, conocida con el nombre de *frescura de la tierra*, de la cual nos ocuparémos con gran extension en nuestras *Notas acerca de la agrología cubana*.

Presupuesto este punto, demostrada en ciertos terrenos la existencia normal de un conjunto de circunstancias, que aunadas le disponen á contrarestar las sequías, ¿no es indudable que todos los cuidados del agricultor deben propender á crear, en cuanto sea posible, ese estado de cosas, empleando todos los artificios requeridos para acercarse al tipo de terreno *fresco?* ¿No es más racional que en vez de consumirnos en deseos de riegos celestes, ya que no podemos procurarnos los beneficios del regadío, ni que tampoco podamos regularizar el acaecimiento de las lluvias, tratemos de prepararnos para combatir en parte los males que nos originan las secas? Esto se consigue por medio del drenage, practicando labores profundas, rompiendo ó desagregando el sub-suelo, aumentando, en lo posible, el espesor de la capa labrantía, bonificando el terreno merced á los abonos y correctivos, arrejacando los plantíos, sembrando á la profundidad conveniente, aporcando los piés, escardando las siembras, eligiendo la variedad de caña más adaptable á las circunstancias del terreno, y en ésta la mejor caña para semilla, sembrando en sazon y en la época del año más pro-

picia, etc. Segun la naturaleza de los terrenos, será preciso asociar, variar ó extender la aplicacion de esos medios, obteniéndose, por fin, en mayor ó menor escala los beneficios deseados. En los límites de nuestra propia experiencia, podemos citar un hecho bastante notable. Un cuarto de caballería de tierra fué alzado con toda perfeccion, y á bastante profundidad, empleando el arado de una sola vertedera; más tarde, ántes de proceder á la siembra, se cruzó con un arado del país, y acto continuo fué surcado, poniendo en obra un arado de doble vertedera : en el fondo del surco se colocó la semilla, y sobre ella se arrojó un poco de abono ántes de cubrirla con tierra. Nacida la planta, más tarde se arrimó tierra á sus piés, y se arrejacó por completo en dos ocasiones el intervalo que mediaba entre las líneas, usando al efecto un arado pequeño tirado por una sola bestia. Sobrevino la seca, que duró cinco meses, y entónces, comparando ese pequeño campo con los inmediatos, que no habian sido sembrados en terrenos tan bien preparados, ni sus plantíos habian sido tan bien atendidos, se notó que la caña no sólo se habia conservado sin ofrecer marchitas ni áun las extremidades de sus hojas, sino que, ademas, se hallaba crecida á un grado al cual las otras se encontraban muy léjos de alcanzar : ademas, la primera habia ahijado ó mateado con fuerza, miéntras que la segunda ofrecia hijuelos de poca consideracion y mal nutridos; sus cañutos eran mayores y más iguales unos á otros.

De todo lo expuesto resulta que en un buen sistema de cultivo se encuentra, en parte y hasta cierto límite, el secreto de conservar ó hacer nacer la frescura en los terrenos, en el grado que comporte su naturaleza, y al punto á que extendamos los medios de producir los efectos deseados. Si los lectores recuerdan las ideas que hemos manifestado en otras ocasiones, se convencerán de que al hacer adquirir frescura al terreno, nos proporcionamos otras ventajas de no pequeña consideracion. — En cuanto á la explicacion racional de estos hechos, tenemos que referirnos tam-

bien á nuestras anteriores publicaciones, pues de lo contrario, tendriamos que exponer de nuevo las materias que en esos lugares hemos presentado.

Suponiendo que el agricultor se encontrare en condiciones propicias para establecer el regadío, preciso será llevarlo á cabo, y regar los plantíos tantas veces como lo reclamen para crecer con vigor, no debiendo nunca olvidar el hacendado que la caña es una planta á la cual le es igualmente perjudicial la extremada humedad ó una falta absoluta de agua : le es necesario un grado de frescura permanente. — Los momentos oportunos de regar se determinan atendiendo á la naturaleza de la planta, á las propiedades del terreno y á las circunstancias meteorológicas. — En cuanto á todo lo que atañe á la regular reparticion de las lluvias durante las diferentes estaciones del año, nos ocuparémos, á propósito de los *bosques*, en discurrir los medios de alcanzar ese resultado (43).

La caña es una planta de regadío. — Verdad sabida de niños y no ignorada del más inculto africano es que la caña no vegeta con vigor ni áun siquiera vive, sino acaecen oportunas lluvias durante los distintos períodos de su desarrollo. — Las sumas que ha perdido el país por la funesta accion de las sequías asciende á billares de onzas de oro, de suerte que nuestro propósito de demostrar que la caña es una planta de regadío podria ser juzgado como rematada insensatez. Por desgracia, existe otra mayor y es la de desplegar, si sufre decirse así, la más *inteligente* diligencia en hacer crecer la caña en requisitos contrarios á todas las leyes de su vegetacion y complacerse anualmente en perder mucho dinero.

Conviene y es menester, que, de una vez y para siempre, nos entendamos clara y formalmente respecto del fin que deseamos alcanzar al emprender el cultivo de la caña : ó la cultivamos con el objeto de obtener copiosa cantidad de jugos riquísimos en azúcar cristalizable, ó nos proponemos

conseguir cientos de millones de toneladas del más costoso y poco calorífico combustible.

Si formamos el primer designio, á más de otros requisitos, es indispensable suministrar á la caña el agua que contiene en sus tejidos y ademas aquella proporcion que le sea necesaria para recorrer las diferentes fases de su desarrollo, de tal suerte que todas y cada una de sus funciones se realicen ordenadamente en el tiempo y grado oportunos. — Entónces una caballería de tierra producirá mil cajas de azúcar; nuestra riqueza, por lo ménos, se duplicará, y este país no será ya la Perla de las Antillas, sino el Eden del mundo, pasmo y suspension de extranjeros y mansion venturosa de sus habitantes.

Si nuestra más ardiente y firme determinacion consiste en procurarnos *bagazo*, no tenemos que introducir variaciones en nuestro actual sistema de cultivo, pues cuanto en él se practica nos conduce infaliblemente á conseguir leñosas cañas, conteniendo poco jugo pobre en azúcar. De esta manera una caballería de tierra seguirá produciendo cien cajas de azúcar, y aun esa misma miserable y vergonzosa cosecha será insegura. Continuando por tan lamentable via por fuerza llegarémos al precipicio, donde se abismará nuestra riqueza y civilizacion.

En el capítulo anterior hemos esbozado el cuadro de los desastrosos efectos consiguientes á las sequías; en éste nos proponemos volver á exponer algunos de esos particulares, manifestándolos con más detalles y sacándolos á luz en otra forma, la cual, quizas, permitirá que se comprenda mejor su prominente importancia.

La caña de planta normalmente debe contener, por término medio, 70 por 100 de agua. Fijemos un número menor en el supuesto de cañas muy maduras y admitamos 65 por 100. Esa candidad de agua demuestra indubitable, perentoria y terminantemente, sin necesidad de ninguna otra prueba ni argumento, la urgencia absoluta de suministrársela á la caña, pues, no pudiendo *crearla*, es de todo punto

evidente que tiene que tomarla de la tierra. El que quiera embelesarse de admiracion contemplando el *chorro de guarapo*, debe comenzar por regar sus campos, y en sus manos está prepararse momentos felices. Ninguna planta nos indica de un modo más concluyente la precision de regarla. Si fuera posible que la caña recorriese todos los períodos de su vegetacion en cinco meses, no hay duda alguna que se la habria comprendido entre los cultivos que se realizan durante las *aguas*, y jamas la plantaríamos en la *seca*. — Siendo esto cierto, ¿no es, por ventura, evidentísimo, más claro que el sol, que debemos siempre *mantener las aguas* todo el año, regando cuando falten las lluvias, puesto que por fuerza tenemos que conformarnos con la organizacion de la caña, no pudiéndola cambiar?

Si en vez de considerar el agua que contiene la caña en su último término de crecimiento, apreciamos la que se halla en los primeros períodos de su desarrollo, veremos que la proporcion de líquido relativamente á los sólidos es muchísimo mayor. — El agua de imbibicion y la correspondiente á las disoluciones que constituyen los liquidos nutricios, es mayor en peso en los momentos de formarse, constituirse y perfeccionarse los órganos. — Esto explica como faltando el agua sea imposible que los órganos de la caña se formen ni que lleguen á un estado completo de crecimiento, desempeñando en todo su auge sus diversas funciones en la oportunidad y grado convenientes. — Cuando se determina el agua en órganos tiernos en via de desarrollo, la proporcion de ella es mucho mayor que aquella existente en los órganos completamente crecidos.

De las investigaciones de Nageli (Sachs, *Traité de botanique*), se deduce que cierta cantidad de agua es indispensable para el desarrollo y organizacion interna de la membrana celular y de la misma celulosa. — Creciendo todos los cuerpos orgánicos por intususcepcion se comprende la necesidad del agua para que se realice el fenómeno. — De donde se deduce que todo desarrollo es imposible ó imperfecto

sino concurre la precisa cantidad de agua. — Más tarde los órganos ya formados no podrán conservarse fisiólogicamente ni tampoco desempeñar sus peculiares funciones sin el concurso arreglado del agua. — El agua contribuye á la produccion de los fenómenos directamente desempeñando un oficio activo é indirectamente creando su requisito esencial.

Debemos, así mismo, advertir que esa candidad de agua no permanece estacionariamente en la caña : de continuo se evapora y se renueva, de tal suerte que, si la caña poseyese transparencia, nos asombraria la rapidez de las corrientes que la atraviesan. — Si fuera posible condensar sobre las hojas, en forma líquida, el agua que por ellas se evapora, las veriamos completamente cubiertas de *gotas de sudor*, que chorrearian. — *La caña prepara el azúcar con el sudor de sus hojas.*

La sola consideracion de la cantidad de agua que debe contener en sus tejidos la caña conducida al trapiche, basta para demostrar que es de todo punto ineludible la urgencia de suministrársela.

La sobredicha cantidad de agua, por grande que nos parezca, no es más que una pequeñísima fraccion de los torrentes acuosos que extraen las raíces de la tierra, y que despues de recorrer todos los órganos de la caña se evaporan por las hojas. Y entiéndase que ese enorme consumo de agua no es un fenómeno de secundaria importancia : constituye la esencia misma de toda la vegetacion, como vamos á tratar de demostrarlo.

Comparando la exigua yema, orígen de la macolla, con el número y peso total de los tallos que sucesivamente se van desarrollando con una exuberancia de vigor inimaginable, con facilidad reconocerémos que nuestra gramínea sacarígena prepara en un corto espacio de tiempo una gran cantidad de materia vegetal. Supuesto que la caña crece en breve espacio de tiempo, relativamente al peso de los cuerpos producidos, por la fuerza y materia en ejercicio, es

evidente que su nutricion es en extremo activa y continua. — Esa excesiva y rápida energía en el cumplimiento de las funciones encargadas de hacerlas tomar incremento, constituyendo todos sus órganos, é impulsando la actividad de sus oficios, exige imperiosamente una grande, impetuosa y continua absorcion de materias extraidas del suelo y del aire por las raíces y por las hojas. — La succion por las raíces de cuerpos tan indispensables se realiza en disoluciones muy diluidas. Admitiendo que estas contengan ménos de tres de materia sólida por mil de agua, resulta un consumo diario de líquido en extremo considerable. El agua que penetra en la economía, sirviendo sólo de vehículo á los alimentos, concluye por llegar á las turgentes y espléndidas hojas donde se realiza su exhalacion ó evaporacion en la atmósfera, desprendimiento ó esparcimiento conocido con el nombre de transpiracion. Considérese la cantidad de caña que vive en una hectárea y se podrá juzgar el gran consumo de agua á que tiene que abastecer la tierra, sólo en el concepto de la alimentacion por las raíces.

De aquí se deduce que miéntras mejor se cultive, habiendo mayor número de más frondosas cañas en la misma extension de tierra, mayor será la cantidad de agua que será preciso suministrar al terreno, pues por fuerza ésta tiene que ser proporcional al consumo. Acontece en este particular lo mismo que sucede cuando con juicio se procura agua á una poblacion : es necesario calcular cierto número de litros por cabeza. La cantidad de agua evaporada por las hojas es proporcional á la idoneidad de todos los requisitos que armoniosamente deben concurrir para que se desarrolle la caña.

Pesando, por una parte, la cantidad de caña producida, y, por otra, la del agua evaporada, á fin de que se cumplan todos los fenómenos de la vegetacion, se verá que por el organismo de la caña pasa durante el curso de su vida muchas veces su peso de agua. — Este hecho nos demuestra

cuán diluidas son las disoluciones absorbidas por las raíces, pues, si fueran concentradas, supuesta la gran cantidad de agua que recorre el organismo de la caña, evaporándose por las hojas, la planta sacarígena se encontraria bien pronto completamente petrificada. — Más adelante expondrémos con relacion á este particular algunos hechos que de él se deducen.

Si á la desecacion del terreno por la alimentacion de las cañas agregamos la que se produce por la evaporacion natural y directa al aire libre, se comprenderá cuán importante es reemplazar el agua á medida que desaparece : de lo contrario la caña no podrá alimentarse normalmente ó concluirá por perecer. — Ademas de entrar directamente en la constitucion esencial de los tejidos de la caña y de servir de vehículo á los alimentos, el agua es descompuesta y sus elementos concurren al cumplimiento de ciertas reacciones químicas.

Con frecuencia nos hemos complacido en demostrar la absoluta necesidad de no interrumpir el curso progresivamente graduado, ordenado y uniforme del aumento orgánico de la caña. — Es imposible que semejante fenómeno se realice normalmente sin que de continuo vaya recibiendo la caña la suma de todas y de cada una de las materias de que ha menester para su desarrollo. No puede haber acrecentamiento orgánico sin introduccion proporcional de materia, y la cantidad de esta que gana cada dia la caña, es decir, su aumento de peso, proviene exactamente de los cuerpos ingeridos. — En efecto, plantamos caña y comienza el retoño á tomar incremento. Los cañutos en los primeros tiempos son cortos : luego van adquiriendo mayor tamaño : en seguida durante cierto tiempo ostentan con bastante regularidad sus dimensiones naturales : más tarde principiarán á disminuir hasta que se detiene el crecimiento. — El cuidado del agricultor debe consistir en disponer las operaciones de cultivo tan justa y atinadamente proporcionadas, que de ese modo se constituya el mayor número posible de grandes é

iguales cañutos. — Se puede apreciar el tamaño del cañuto, áun cubierto, considerando las dimensiones de las hojas : ámbos órganos son necesariamente proporcionales. — Cuando las cañas llegan á su último período de desarrollo, la lámina ó limbo de las hojas disminuye de tamaño correspondiendo en esa época á más pequeños cañutos. — En las vigorosas edades de su vida posee nuestra preciosa gramínea el más opulento follaje, presentando en su conjunto una extensa superficie transpiradora por la cual se evapora profusamente el agua, que conduce los alimentos extraidos de la tierra por las raíces. A medida que van creciendo los cañutos y perfeccionando su desarrollo, las funciones de las hojas disminuyen, hasta que despues de haber desempeñado sus encargos concluyen por secarse y desprenderse. — Por tanto, miéntras mayor sea la dimension del tallo maduro ó sencillamente libre ó descubierto, menor será el número de hojas y consiguientemente la superficie de transpiracion, disminuyendo así mismo en proporcion la cantidad de materias consumidas por el tallo y extraidas de la tierra por las raíces. En ese período de madurez poca agua se evapora por las hojas. El agua se evapora tambien al traves de la corteza del tallo, lo cual determina por fuerza una corriente directa de la raíz á la corteza. — Cuando con esmero se cultiva una caña, es posible concluir por tener en plena madurez casi todo el tallo, quedando en su cima sólo un pequeño *bouquet* de hojas de reducidas dimensiones.

Hasta aquí sólo nos hemos referido á las funciones especiales de las raíces y aquellas que llenan las hojas como órganos de sencilla eliminacion. — Con respecto á las funciones de las hojas en el concepto de la nutricion, vemos que el agua les es indispensable; desde luego, para mantenerse fisiológicamente activas, sin que se alteren sus tejidos, y despues porque las funciones de las hojas son proporcionales á sus dimensiones propias y á la de todos los demas órganos y funciones de la economía. — Desde el momento en que las raíces cesen de funcionar tampoco las hojas podrán

desempeñar sus encargos. La absorcion del ácido carbónico y su descomposicion durante el dia, la absorcion del oxígeno durante el dia y la noche y el desprendimiento del ácido carbónico en ésta, todo disminuirá, se trastornará ó cesará por completo. — Debemos advertir, como más adelante lo expresamos, que la verdadera respiracion general, es decir, de absorcion de oxígeno y de combustion, se realiza tanto durante el dia como en la noche, y probablemente en el dia, á la luz, la absorcion del oxígeno es mayor, áun cuando las aparencias muestren lo contrario.

Veamos lo que acontece cuando sobreviene una sequía y que hay perturbacion en las funciones.

La caña habia comenzado á crecer normalmente, y si las condiciones eran favorables los cañutos adquirieron pronto sus dimensiones naturales guardando, entre sí, sucesivamente bastante regularidad en sus proporciones. — Mas falta el agua, conductora de alimentos y alimento por sí misma, y al instante principian los cañutos, faltos de materia para acrecer, á nutrirse lenta é incompletamente, y por tanto disminuyen de tamaño. — Sus reducidas dimensiones y su número, mejor que ningun aparato registrador, nos muestran las consecuencias y duracion de la sequía.—Acontece en esas circunstancias lo mismo que si se hubieran cortado las hojas correspondientes á semejantes cañutos; ó á lo que se nota cuando, en otros países, por falta de calor disminuye la fuerza vegetativa. — Igual fenómeno se produciria colocando á la sombra una macolla de caña que hubiera comenzado su crecimiento al sol. — Lo mismo se manifiesta en las cañas que viven rodeadas de yerbas adventi cias. — En una palabra, en todos los casos en que se minora el crecimiento, se verifican con mayor ó menor amplitud iguales hechos y la inspeccion de la caña traza la historia de las condiciones en que ha vivido. — No existe en el país ni un solo hacendado que deje de reconocer la necesidad de chapear el campo, y sin embargo no se cuidan de una

operacion que en último resultado les preservaria del mismo mal evitado con el chapeo.

Cuando queremos expresar las consecuencias de las sequías, en su menor grado, usamos un término de propiedad dudosa, que puede envolver un error. — Decimos que la caña se *queda*, como si en realidad se detuviese ó suspendiese su crecimiento para continuarlo en tiempos más favorables. En ese sentido no es exacto; pero sí lo es cuando se quiere dar á entender que en definitivo alcanza menores dimensiones en el mismo tiempo de vegetacion. — En efecto, no hay ni puede haber semejante paralizacion. — El cañuto no se detiene en su formacion para continuarla más tarde en mejores condiciones : su lento desarrollo prosigue sometido á la abstinencia mas ó ménos grande en que vive, y llega así y todo á un reducidísimo tamaño. — De esta manera todos los esfuerzos de la vegetacion quedan fabrilmente perdidos durante ese período productor de cañutillos secos y leñosos. — Y no se crea que la interposicion de esos leñosos internudos no tiene una desastrosa influencia sobre el desarrollo de los que se formen más tarde. — Esos cañutos anormales trastornan la regularidad y extension de los siguientes períodos de la vegetacion. — No es dudoso que esos verdaderos *toletes* interpuestos dificultan el movimiento natural de los líquidos que circulan en la caña con la mayor rapidez. — Es cierto que si la caña vive despues en buenas condiciones, los cañutos que entónces se forman concluyen por recobrar sus dimensiones naturales iguales, poco mas ó ménos, á las que tenian ántes de desarrollarse sometidos á la accion de la sequía; pero si esta ha sido muy larga la caña crecerá, en un tiempo dado, ménos en tamaño total y se *quedará* pequeñuela. Así mismo contendrá mayor cantidad de leñoso y poco jugo, pobre en azúcar cristalizable. — En otros términos, no madurando no llegarán sus guarapos á la perfeccion fisiológica. — En ellos se mantendrá siempre el azúcar incristalizable. — A más de escaso rendimiento, la defecacion será difícil.

Hemos supuesto que cambiasen favorable y continuadamente los requisitos en que vive la caña. — Mas semejante hecho no siempre se realiza. — Aquí no hay órden ninguno en el acaecimiento de las lluvias. — Despues de una gran sequía llueve con más ó ménos frecuencia y en seguida es posible se presente otra carestía de riegos celestes, más corta en duracion pero siempre nociva para el crecimiento de la caña, que en definitivo se halla expuesta á desarrollarse con la mayor irregularidad sujeta alternativamente á falta de agua.

Si se quiere que la caña crezca *mucho* y *bien*, es preciso que siempre, sin ninguna interrupcion, viva alimentándose idóneamente y que nunca disminuya la cantidad de materias nutritivas que necesita para su incremento.

Para poder apreciar mejor este asunto, cuéntense los cañutos formados durante la seca; mídanse y se verá, admitiendo por término medio, en cañas regulares, doce centímetros por cañuto el gran trozo de caña que se ha perdido por no haberse desarrollado en buenas condiciones.

Tomemos por ejemplo una caña que no sea ni áun mediana : supongamos que sea casi de inferior calidad. — Principia á crecer en condiciones de pequeña fertilidad y en requisitos atmosféricos tambien poco favorables. — Llega al punto de desarrollo en que sus cañutos poseen 9 $\frac{1}{2}$ centímetros de largo. Entónces principia la sequía, y el primer cañuto inmediatamente formado en esas circunstancias tiene 6 $\frac{1}{2}$ centímetros ; el 2.°, 3 centímetros ; el 3.°, 2 centímetros. — No contemos los cañutos que han disminuido de largo á medida que arreciaba la seca ni aquellos que fueron aumentando en tamaño lenta y gradualmente luego que, acaeciendo lluvias, recuperaba la caña su primitivo vigor. — Consideremos sólo los que se hallan en la zona correspondiente á la sequía en toda su intensidad. — Contemos desde el 2.° hácia arriba y tendremos 17 cañutos que en totalidad miden 29 centímetros. — El cañuto 18 ya tiene mayores dimensiones (4 $\frac{1}{2}$); el 19 (6 $\frac{1}{2}$); el 20 (8 $\frac{1}{2}$), y el 21, en

fin, presentaba exactamente 9 $\frac{1}{2}$ centímetros. Estaba, pues, restablecida la caña. — Pues bien : 17 cañutos supuestos de 9 $\frac{1}{2}$ centímetros hubieran constituido $1^{m},615$ de caña excelente en vez de 29 centímetros de leñoso. Por otra parte, si el desarrollo tambien hubiera sido natural, en lugar de 17 cañutos, en ese mismo espacio de tiempo se habrian formado, por lo ménos, 27, y en tal supuesto $27 \times 9,5 = 2^{m},56$ de caña. — Esa dimension compone precisamente 3 varas, es decir, dos trozos de caña, que hemos perdido por completo, pues en su lugar tenemos 29 centímetros, riquísimo en leñoso y pobre en jugos.

La resistencia de la caña á la sequía formándose esos leñosos cañutillos es lo ménos malo que puede acontecer, pues con frecuencia muere la caña, y el campo con mayor ó menor extension queda demolido. — La zafra disminuye por la menor cantidad de caña que hay y ademas porque los jugos son defectuosos en su composicion. — Tan poco maduran los tallos que viven entre yerbas como aquellos que se desarrollan con falta más ó ménos absoluta de agua. Al año siguiente es preciso hacer nuevas siembras, y en fin, es un verdadero desastre.

¿Es posible determinar la cantidad de agua que necesita la caña para recorrer todos y cada uno de sus períodos de desarrollo? Existen medios de alcanzar con mas ó ménos aproximacion ese dato, y más adelante los expondrémos.

Entónces podrémos fijar la cantidad proporcional de agua necesaria para obtener un correspondiente desarrollo de la caña, supuesta la coexistencia completa de todos y de cada uno de los demas requisitos indispensables para que se realice el fenómeno.

La cantidad de agua suministrada por cada riego y la frecuencia de éstos, son circunstancias muy relativas á los requisitos propios y locales, permanentes ó transitorios del terreno. — Para juzgar con acierto la cantidad de agua que sea conveniente emplear en cada caso y el número de veces que sea útil repetir los riegos, sin recurrir á experimentos,

la más sencilla observacion de los fenómenos naturales bastará para resolver el problema. — Anótese la frecuencia de las lluvias : la cantidad de agua caida en metro cuadrado ; examínese cómo decrece la vegetacion de la caña luego que faltan los riegos celestes; pondérese la desecacion del terreno y se tendrán los datos más esenciales para determinar la cantidad de agua que sea preciso suministrar á la caña y el intervalo de tiempo que debe separar la sucesion de los riegos, á fin de que se cumplan arregladamente en todo su apogeo sus funciones. — En otros términos : los riegos deben reemplazar por completo las lluvias más provechosas en intensidad y frecuencia.

A nuestro entender, la caña, en Cuba, en la generalidad de los casos, necesita un riego, por lo ménos, cada diez dias, y ha menester en cada riego mil metros cúbicos de agua por hectárea.

Cuando se establezca el regadío será preciso, sobre todo no pudiendo disponer de gran cantidad de agua, resolver si conviene ó no adoptar el sistema de regadío por aspersion. — Este es el método más elegante que se conoce para aprovechar una cantidad determinada de agua.

Algunos á primera vista podrán creer que es más caro que cualquier otro sistema de regadío, costando, sin embargo, lo mismo y produciendo en seguida beneficios de mayor consideracion. — La única precaucion que será necesario no olvidar, es la de regar por la mañana ó por la tarde y nunca en las horas en que el sol calienta sobremanera.

Con una fraccion pequeñísima de la suma que se pierde anualmente por caballería de tierra quedaria planteado á perpetuidad el sistema de regadío y la cosecha aumentada y sobre todo asegurada.

Pero « para regar son necesarias aguas, y no las tenemos », dirán algunos. De cuantas objeciones se nos pudiese oponer, ninguna nos habria pasmado más. En efecto, el más superficial viajero, al reconocer la isla, se asombraria precisamente de la *abundancia* de agua que tenemos, y

con seguridad atribuira la ausencia de riegos á otros motivos.

Bañan nuestran tierras más de cien rios de caudaloso y áun navegable curso; numerosos afluentes vierten en ellos sus líquidos tributos. La naturaleza se esmeró en disponer los tres mayores en cada uno de los departamentos; dió al oriental el Cauto, concedió el Sagua al central, hizo merced del Cuyaguateje al occidental. Plugo al cielo que rios, arroyos y cañadas serpenteasen el territorio por mil encontradas vueltas, ordenando que muchos retrocediesen, ya próximos á mezclar sus límpidas corrientes con las saladas ondas, alejándose de ellas é internándose hasta llegar á su orígen; circulan confiados por entre hombres que nunca enturbiaron sus cristalinas aguas. Indignados de nuestro desden, no escaso número se sumerge y continúa escondido; otros permanecen en las más profundas cavernas, sin que su existencia nos preocupe.

Nos fueron otorgados fértiles pozos, que subterráneos rios mantienen inagotables.

Tenemos con profusion espaciosas lagunas y numerosos lagos subterráneos.

En sin cuento de maravillosas grutas, de pintorescas cristalizaciones, existen manantiales inexhaustos.

Dispuso nuestra sábia madre en varias comarcas valles pequeños, donde sin gran esfuerzo humano podrian depositarse las aguas pluviales, cual lo prepararon, con gran trabajo, los antiguos al construir sus renombrados recipientes y pantanos.

En los más pequeños cayos, á corta profundidad, se encuentra líquido potable, claro indicio de las corrientes subterráneas que circulan en todas direcciones por esta parte del mundo. Quizas pronto alguna de ellas, encontrando artificial salida, se elevará, por hidrostática presion, hasta llegar á la altura de su orígen.

En fin, para mayor suspension de los que estudienla hidrografía cubana, en las salobres costas se hallan casimbas

de dulce licor, y de las mismas profundidades del amargo elemento nacen manantiales que, impetuosos, elevan á la superficie aguas tan frias como gustosas.

Humedad producida por los vapores acuosos condensados á efecto de la radiacion nocturna. — Existe una fuente de humedad, de frescura diaria, que debe tomarse en consideracion cuando se examina todo lo relativo á este punto, en nuestro clima, con respecto á la caña de azúcar. — Todas las personas que hayan tenido ocasion de penetrar en un cañaveral durante las primeras horas de la mañana habrán notado la cantidad considerable de agua depositada sobre las hojas de las cañas; algunas veces el líquido acuoso se encuentra en tan gran proporcion, que sus goticas se reunen y caen lentamente en el suelo, formando una verdadera lluvia. — Los trabajadores que cortan ó chapean los campos de caña por la mañana, tienen siempre sus vestidos completamente mojados. — ¡Cuántas veces hemos tomado un verdadero baño al recorrer un plantío de caña durante los primeros albores del dia!

El fenómeno que nos ocupa es producido por la radiacion nocturna : — las hojas de las cañas se enfrian de algunos grados debajo de la temperatura del aire ambiente. — Esas hojas enfriadas, al traves de las cuales circula y se renueva sin cesar el aire, van tomando de las sucesivas masas gaseosas que con ellas están en contacto, la humedad que contienen, la cual condensada, se deposita en forma líquida. — Esta cantidad de agua así obtenida debe, por sus beneficios diversos, ser bien apreciada. — Ademas de suministrar en realidad cierta proporcion de agua útil al terreno, baña y lava las hojas de las cañas, manteniéndolas limpias y en buen estado para que desempeñen sus particulares é importantes funciones. — Debemos tanto más considerar estos hechos, cuanto que el follaje de la caña es vasto en su reunion superficial; por otra parte, las funciones generales y especiales de la planta exigen que las hojas llenen por completo todos los encargos á que están por la naturaleza destinadas.

El enfriamiento producido por la radiacion nocturna, y por consiguiente, la cantidad de agua condensada sobre las hojas, está en relacion con la integridad, ó mejor dicho, buena organizacion de los órganos foliáceos. — Dependiendo la buena organizacion de las circunstancias del terreno y requisitos del cultivo, se deduce que uno de los modos de aumentar, en igualdad de condiciones, la cantidad de agua depositada sobre las hojas consiste precisamente en disponer todas esas circunstancias de terreno y cultivo, á fin de que la caña se desarrolle con vigor, y que sus bien formados órganos desempeñen por completo sus especiales encargos. — Las personas que con atencion hayan examinado y comparado diversos campos de caña habrán notado estos hechos.

Prescindiendo de los beneficios producidos directamente por el agua depositada sobre las hojas y en la tierra, debemos no olvidar que ese líquido contiene cuanto se halla en el aire. Así encierra amoniaco y ácidos nítrico y carbónico, corpúsculos orgánicos, sustancias minerales, etc. — La accion fertilizante de todos esos cuerpos es muy digna de ser considerada, y como el fenómeno es frecuente é intenso, en suma ejerce una accion manifiesta y apreciable.— Por estas circunstancias se explica el aumento de fecundidad que adquiere la tierra, lenta y gradualmente, cuando, á más de la cantidad natural que recibe, se tiene el cuidado de regar por aspersion durante las primeras horas de la mañana, de tal suerte que el agua añadida arrastre y deposite en el terreno la que baña las hojas y se sustituya á ella. — En nuestros experimentos hemos tenido ocasion de estimar este hecho.

Decreciendo la temperatura de las hojas más que el calor del terreno, se comprende que el rocío se deposite en mayor abundancia sobre ellas que en éste. - Sin embargo, el enfriamiento del terreno por la radiacion nocturna tambien le predispone á condensar los vapores acuosos contenidos en el aire, y como las tierras bien cultivadas pierden más calórico

que las compactas, se deduce que la mullificacion del suelo, en este concepto, es un requisito favorable para producir su humectacion y engrasamiento por el rocío.

Miéntras más examinamos el asunto, nuevas y poderosas razones encontramos para aconsejar la práctica de cuanto se refiere á las labores de preparacion de las tierras y aquellas que se realizan durante el curso de la vida de la caña.

Ideas acerca del regadío considerado con respecto á la preparacion de las tierras. — Repetidas veces hemos tratado de poner de manifiesto la necesidad del riego, como práctica fundamental é indispensable de nuestra agricultura. — En todas esas ocasiones hemos tan sólo considerado sus benéficos efectos en el punto de vista de su utilidad para que creciesen las plantas, y así, recorriendo sin interrupcion y normalmente todas las faces de su desarrollo, se encaminase el conjunto de las funciones al fin que nos proponemos al emprender sus cultivos. En otros y más concisos términos, hemos colocado el riego entre los cuidados que reclaman los vegetales durante los períodos de su desarrollo. Nos proponemos, examinándolo bajo otro aspecto, estimarlo como una de las más esenciales operaciones para preparar los terrenos á las siembras. — Comenzamos desde luego por reconocer que nuestra idea no es más que la aplicacion inmediata de un hecho natural por demas conocido, y de otro fenómeno, cuyos complicados efectos no se han analizado con la escrupulosidad que merecian.

Nadie ignora que las lluvias son en extremo convenientes para que las labores realicen por completo sus fines; el papel que desempeña el agua es mecánico, físico y químico, pues á la vez que concurre como requisito para que se cumplan ciertas reacciones, interviene en otras como elemento necesario, siendo uno de los cuerpos que entran en conflicto. — Pues bien, si tan útil es el concurso del agua cuando se trata de disponer aisladamente el terreno por *sí solo*, ¿cuánto más urgente no será su presencia cuando se

desee incorporar íntimamente abonos y correctivos, los cuales tienen que obrar sobre todas las partículas del terreno, debiendo así sufrir y engendrar modificaciones? ¿Es posible esperar íntima mezcla sin que haya pulverizacion en los terrenos? ¿No son el agua y el sol los dos medios que completan la accion de los rodillos, rastras y arados?

El beneficio procurado por las lluvias oportunas es tan conocido, que en verdad sorprende cómo artificialmente, á falta de riegos celestes, no se ha procurado tan inmenso bien al terreno. — Nosotros, por los resultados que hemos obtenido en nuestra práctica en pequeña escala, colocamos el riego entre los trabajos preparatorios para las siembras. El riego es el complemento de todas las mejoras encaminadas á mullir y bonificar el suelo. — Sólo merced á él es posible esperar una incorporacion perfecta, una homogénea mezcla de todas las materias contenidas en el terreno.

Todos sabemos que las inundaciones producidas por las crecientes de los rios han originado grandes beneficios en algunas circunstancias, siendo en determinadas comarcas el requisito fertilizante por excelencia. La mayor parte del bien se ha atribuido á los servicios consiguientes á los abonos depositados en el suelo; mas siempre se ha olvidado mencionar el papel sencillo del agua, cualquiera que en último término sea su accion.

Tantas veces hemos puesto de manifiesto la conveniencia de establecer homogeneidad en la composicion del suelo, que nos consideramos dispensados de volver á tocar semejante punto; sólo añadirémos que el riego es una de las circunstancias indispensables para conseguir esa homogeneidad entre todas las partículas, y la difusion de todos los elementos nutritivos.

Debemos, pues, regar el terreno ántes de sembrarlo, para que así se encuentre mejor dispuesto á favorecer la vida de las plantas. Y esta práctica será tanto más necesaria, cuanto mayor sea la homogeneidad en el suelo exigida por el ve-

getal cultivado. Así, por ejemplo, en el cultivo del tabaco es perentoria necesidad.

En los terrenos altamente arcillosos, que tanto han menester de la accion del aire y de los abonos y correctivos para mullificarse, muéstranse bien los beneficios del riego, empleado con discernimiento.

Despues de haber alzado el terreno, ántes de pasarle el rodillo y las rastras, convendria inundarlo, *anegarlo;* más tarde se harian obrar esos instrumentos, los cuales entónces desempeñarian con más facilidad sus buenos oficios. Cualquiera que sea el momento en que se incorpore por completo el abono al suelo, siempre convendria regarlo despues.

Desagües. — Saneamiento exterior (zanjas) é interno (drenage). — La caña es una planta, como hemos tratado de demostrarlo, que ha menester de un justo medio bien sostenido, entre la humedad y la carencia de agua, para que sus funciones puedan desempeñarse del modo más amplio y normal, reclama durante todo el período de su existencia una constante frescura, y tan perjudicial le es un extremo y continuo exceso de humedad, como nociva la falta absoluta de agua. — Las cañas sembradas en lugares bajos y pantanosos generalmente se pudren, y en ellos hay que hacer grandes sobresiembras; esas cañas se desarrollan mezquinamente, ahijan poco y por lo comun mueren. — Suponiendo que alcancen un gran crecimiento, si se tienden, se encuentran expuestas á enraizarse con más facilidad, sus yemas germinan, sus jugos se alteran, etc. — Despues del córte, si sobrevienen grandes lluvias, el retoño viene mal, dado el caso que aparezca, y áun algunas veces suele perderse del todo; tan cierto es esto, que en los ingenios conviene comenzar, en igualdad de circunstancias, el córte por los terrenos bajos, á fin de que cuando comiencen á repetirse con frecuencia las lluvias, sufran ménos los retoños, sin contar que en esos terrenos las cepas padecen mucho más por la presion ejercida por las ruedas de las carretas y el pisoteo

de los hombres y animales. Perjuicios de tamaña consideracion, y que todos reconocemos, hacen colocar en puesto prominente entre los requisitos que deben concurrir en el cultivo de la caña, los medios de dar salida á las aguas, á la vez que se propende á la conservacion de la frescura en el terreno. — Repetidas ocasiones hemos llamado la atencion acerca del conjunto de medios mecánicos, físicos y químicos que, hábilmente asociados, deben emplearse para restablecer, conservar, ó hasta cierto punto crear la frescura en los terrenos; para adelantar en algo nuestro trabajo relativo á ese punto, vamos á presentar el cuadro de las ventajas que se realizan por medio de una operacion que, á la vez que proporciona un desagüe perfecto, produce la mullificacion del suelo, y favorece la accion de los elementos y metéoros atmosféricos sobre las partículas del mismo, dando orígen á todos los fenómenos consiguientes. Ponderada á la luz de estas últimas ideas, la operacion que nos ocupa debe ser considerada como el auxiliar más poderoso para lograr, asociándola á otras mejoras, el máximum de fertilidad.

El desagüe de los terrenos puede verificarse por medio de canales descubiertos (zanjas ó sangraderas), ó merced á canales interiores, ciegos ó sordos, lo cual equivale á formar un sub-suelo permeable en aquellos lugares en que no se encuentre naturalmente. — En nuestros estudios acerca de *las aguas potables* tuvimos ocasion de describir sucintamente la manera de efectuar estas dos clases de saneamiento: excusado nos parece, pues, volver á tratar semejante particular; pero sí cremos oportuno insistir y ampliar todo lo referente á los beneficios que nos proporciona el saneamiento interior (44).

En los primeros tiempos en que se comenzó á practicar el saneamiento interior, generalmente conocido hoy con el nombre de drenage, los agricultores se proponian tan sólo desaguar el terreno de una manera que anulase los inconvenientes anexos á los desagües por medio de canales descubiertos; pero estudios llevados á feliz término con posterio-

ridad han hecho reconocer cuán incompleta era la idea que de los beneficios conseguidos por el drenage tuvieron los antiguos. En efecto, si bien reconocemos que el fin más inmediato y directamente deseado, al practicar el desagüe interior, es la creacion de una capa permeable; si nos es dado apreciar desde luego los beneficios inherentes al perfecto saneamiento, atendiendo tan sólo á los males ocasionados por un exceso de agua estancada, nos ha sido posible, ademas, estimar en todos sus pormenores las utilidades consiguientes á la operacion, las cuales por algunos de sus efectos deben ser colocadas en el mismo grupo que los fines realizados por medio de las labores, que se proponem mullir y aerear el terreno, ejerciendo, por tanto, una accion relativa al estado natural del suelo. Así, pues, aunque de una manera siempre relativa á la idea de desagüe, los agrónomos modernos consideran el drenage como una potente palanca agrícola, la cual, auxiliando las demas mejoras, y apoyada á su vez por ellas, propende á que todas en su conjunto se realicen en la mayor escala posible.

Los terrenos que más inmediatamente reclaman la aplicacion del drenage son: 1.°. aquellos que poseen un sub-suelo impermeable; 2.°. los arcillosos; pero á pesar de reconocer la necesidad absoluta del saneamiento interior tan sólo en esos terrenos, los agricultores lo han llevado á efecto aún en otros suelos que, por su constitucion, al parecer, no exigian perentoriamente semejante operacion. La grande escala en que se ha practicado el drenage ha permitido evidenciar que siempre, en mayor ó menor grado, es útil, áun en los terrenos en que ménos lo requieran supuestas sus propiedades naturales. Sin embargo, debemos apuntar los caractéres que en algunos terrenos demuestran la necesidad de llevar á cabo el drenage. En esos suelos se estanca el agua, en parte, sobre toda la superficie y permanece más ó ménos tiempo en los surcos trazados por el arado; la tierra se pega á los piés de los hombres y animales, y tan adherida se encuentra á ellos, que al cambiar de sitio se abren hoyos en el suelo, en los

cuales se deposita al instante el agua; por tanto, el tránsito es difícil, y las labores no pueden ser llevadas á cabo sino durante cierto tiempo del año; por el contrario, en el transcurso de las sequías se abren profundas grietas. — El nivel interior del agua está muy cerca de la superficie. Con respecto al sistema general de cultivo, dirémos que en semejantes terrenos la experiencia ha demostrado la necesidad de cultivar las plantas levantando almantas acofradas. Por fin, en esos lugares crecen las plantas propias de los terrenos bajos. Gran parte de estos caractéres con especialidad distinguen los terrenos arcillosos; los relativos á aquellos suelos que, sin ser arcillosos, poseen un sub-suelo impermeable, por fuerza son tan variables como la constitucion de la capa superior. Veamos las ventajas generales que se consiguen llevando á efecto el drenage:

1.° *Se simplifican y economizan los gastos de los procedimientos de cultivo.* — A. Desde luego para preparar la tierra por medio de las convenientes labores, se dispone de más tiempo, pues no sólo no luchamos contra un exceso de humedad, sino que áun la mullificacion del terreno permite que las labores se ejecuten con más perfeccion, porque el terreno, por decirlo así, se encuentra preparado ó dispuesto para que se consigan los resultados deseados; como, por otra parte, el terreno se desgrana mejor, el trabajo será más fácil de llevar á cabo. — B. Se aprovecha mejor el terreno, porque la zanjas descubiertas no se abren, punto importante en los países en que tiene un gran valor. — C. El cultivo en almantas acofradas no es absolutamente necesario en todos los casos, sucediendo que, gracias al drenage, se ejecute hoy la labor yunta, en vez de levantar las almantas en sitios donde jamas se habia podido adoptar otro sistema de cultivo. Las almantas acofradas, ademas de las dificultades de levantarlas, conservarlas y destruirlas, para proceder de nuevo á la preparacion del terreno, tienen la desventaja de que por medio de ellas los cultivos son difíciles, caros, notable superficie de terreno permanece improductiva, el abono es arrastrado y se

pierde, sin contar que muchas plantas, por su naturaleza propia y el género de cultivo que reclaman, no se acomodan con semejante método de cultivo. Uno de los servicios de más importancia, pues, del drenage, es haber sustituido al cultivo en almantas, el cultivo en que la superficie conserva su nivel primitivo; las almantas se disponen tan sólo hoy en los terrenos que poseen una capa vegetal muy delgada, y un sub-suelo que no se puede mezclar con la capa superior, ni mejorar, ó en los casos en que la planta exija forzosamente ese método.

2.° *El drenage mullifica la tierra* cual pudieran hacerlo las labores profundas, multiplica sus poros y facilita la aereacion del terreno, en un espesor mayor que aquel que pueden alcanzar las labores profundas, las cuales, sin embargo, á su vez son auxiliares poderosas del drenage. — Esa mullificacion favorece el enfriamente nocturno y por tanto el benéfico depósito de la humedad del aire. — Conociendo los beneficios que se originan por la aereacion del suelo, fácil será comprender los males que resultarian si, en vez de aire, existiese agua entre las partículas del terreno; ademas de los útiles oficios del aire, es preciso no olvidar que el agua altera los tejidos de los órganos encargados de absorber los elementos nutritivos, que promueve en ciertos suelos una descomposicion muy nociva á las plantas, desarrollándose entónces organismos inferiores perjudiciales á las raíces.

3.° Permite el calentamiento de todas las partículas del terreno, entre las cuales muchas en algunos casos se conservarian frias. Este efecto se origina por la facilidad con que circula el aire, y tambien quizas por la reacciones químicas que se realizan en el seno del suelo.

4.° Como hemos manifestado á propósito de las labores que por sus efectos desagregan el sub-suelo, el drenage anmenta la penetrabilidad del terreno, facilita por tanto el escurrimiento de las aguas, las cuales pueden así saturar todas las partículas que bañan; disminuye la capilaridad, y por ambos motivos, á la vez que propende á producir la frescura, dis-

minuye por fuerza la evaporacion del agua y mantiene por más tiempo el *manantial del riego por capilaridad*, el agua ascendente arrastra consigo algunos productos solubles, contenidos en el sub-suelo, de suerte que suministra abono á las plantas. Por el drenage desecamos las tierras muy húmedas, y conservamos por más tiempo la humedad en los terrenos muy secos; resultado contradictorio á primera vista, pero que hoy está completamente probado por la práctica y explicado por la ciencia.

5.° El drenage impide el lavado de los terrenos por las aguas que corren por su superficie, las cuales, al infiltrarse, bonifican las capas inferiores, preparándolas así á ser mezcladas con las capas superiores por medio de las labores profundas. Considerado en este nuevo aspecto es un poderoso medio de difundir las materias alimentosas por todas las capas del terreno, y por tanto, contribuye á darle mayor homogeneidad, regularizando su fertilidad.

Hemos dicho que uno de los principales beneficios que se consigue por medio del drenage era la aereacion del suelo; pero ¿cómo se realiza semejante efecto, si las partículas de la tierra no cambian de lugar, cual sucede cuando se labra el terreno? De tres maneras: 1.° Por el enfriamiento del aire condensado en los poros de la tierra, que más tarde es reemplazado por aire más puro. — 2.° En el caso en que no se verifica el drenage, ni tampoco existe un sub-suelo permeable, como las aguas no fluyen libremente, como tan sólo penetran á una pequeña profundidad, no puede haber una renovacion tan completa y benéfica del aire. — 3.° Ademas de estos dos medios de aereacion, existe otro, producido por una corriente inversa, ascensional, que hace subir el aire de las capas inferiores á las superiores, á las cuales lleva la humedad que contiene, refrescando así las raíces.

Con respecto á los beneficios originados por la meteorizacion del suelo, repetidas ocasiones hemos manifestado cuán dignos son de ser atendidos; sin embargo, rápidamente vamos á recordarlos. 1.° Desde luego el aire mismo, disuelto

en el agua, ó absorbido directamente, es útil á la vegetacion. El oxígeno del aire es indispensable para el cumplimiento de la respiracion general. 2.° En presencia de las materias porosas y alcalinas se combinan sus elementos y se producen nitratos. 3.° Quema el carbono de las materias orgánicas y forma ácido carbónico, el cual disuelve los carbonatos, fosfatos, descompone los silicatos, etc., y libre ó combinado es un alimento esencialísimo, sobre todo tratándose de la caña. 4.° Oxida las materias orgánicas azoadas y da orígen á nitratos. 5.° Es elemento necesario para la putrefaccion ó combustion lenta. 6.° Oxida ó quema algunas materias que en otra forma serian perjudiciales (sulfuros). 7.° Peroxida el óxido de hierro y le dispone á llenar sus reacciones.

El drenage, como todas las operaciones que propenden á excitar la vegetacion y aumentar el poder productor de la tierra, concluiria al cabo de cierto tiempo, si no se hiciese coexistir con otras mejoras, por esquilmar el terreno. — En efecto, con respecto á la vegetacion, el drenage favorece la germinacion, excita el crecimiento rápido de toda la planta, las cosechas se obtienen ménos temprano y en mayor cantidad, etc. En cuanto á las pérdidas que, ademas de aquellas que ocasiona el mayor desarrollo vegetal, produce el drenage, se explican fácilmente por los efectos de la aereacion del suelo, y por la accion de las aguas que atraviesan todas las capas del terreno. — Todas esas pérdidas, consiguientes á la exaltacion de las benéficas propiedades del terreno, se corrigen tratando de establecer un sistema general de mejoras, en el cual se concilien todas las necesidades de la planta y los efectos inherentes á cada operacion. Al terminar cuanto por ahora se nos ofrece manifestar acerca del drenage, recomendamos á las personas que deseen estudiar con profundidad la materia, la lectura de la obra de Barral y de las diversas publicaciones de Hervé-Mangon, etc. (45). Con respecto á la práctica especial relativa á la caña en Cuba debemos agregar que supuesto caso que los tubos se obstru-

yesen por los raíces de esa gráminea, ó por la formacion y crecimiento de vegetales inferiores, siempre quedaria el recurso de emplear el drenage realizado con piedras, dispuestas en el fondo de las zanjas.

Resúmen de los puntos relativos á los abonos propios para el cultivo de la caña. — En la disquisicion de las materias relativas á los abonos adecuados para hacer vivir con frondosidad las cañas, hemos creido muy oportuno tomar como el más sólido fundamento de nuestro estudio, el exámen de las *tumbas*. — En efecto, las deducciones que se desprenden del estudio comparado de las circunstancias que concurren en las *tumbas* son preciosas, porque se fundan en hechos naturales demostrados mil veces, admitidos por todos y acerca de los cuales ni es posible ni se expresan opiniones contradictorias. — Las tumbas, á nuestro entender, constituyen los más completos experimentos para demostrar en su esencia y realidad cuanto se refiere á los requisitos de la vida de la caña. — Las verdades así adquiridas son tan incontestables, que cualesquiera que sean en lo futuro nuestros progresos científicos, seguirán siendo la expresion de los hechos, y con tan segura luz nos hallaremos precavidos de los errores en que pudiésemos incurrir, adoptando juicios incompletos y doctrinas imperfectas, consiguientes al estado transitorio de nuestros conocimientos en ciencias físicas y naturales. — Sin embargo, á expresarnos en verdad, debemos afirmar que las circunstancias generales de la vida en todos los séres organizados se encuentran hoy perfectamente definidas, y que las líneas principales del cuadro están trazadas. — Será preciso cempletarlo, mas desde ahora las partes esenciales son conocidas.

Para exponer con órden los particulares que nos proponemos esclarecer, creemos conveniente principiar por sacar á luz algunos experimentos que servirán de útil enseñanza.

1.° La yema de la caña en los primeros tiempos de su desarrollo se alimenta exclusivamente á expensas de los cuer-

pos contenidos en el cañuto que la sustenta. — Cuando el cañuto es hermoso y se dispone bien el experimento, se puede llegar á tener un retoño que muchas veces ahija. — Llegado á su auge de medro, irá depereciendo á medida que vaya consumiendo las materias alimentosas, orgánicas y minerales, del depósito. — Así que éstas sean agotadas morirá el retoño. — En estas circunstancias el retoño se nutre por completo con las materias orgánicas y minerales encerradas en el cañuto, y sólo ha menester como sustancia complementaria cierta proporcion de agua. — Debemos no olvidar que esas materias minerales se hallan unas en forma verdadera de sales minerales y otras de compuestos orgánicos y base mineral. — Las materias contenidas, sobre todo en el cañuto maduro, no son utilizadas en el estado y sér en que se encuentran : sufren modificaciones particulares que las apropian á los usos á que se destinan.

2.° Cuando se realiza el experimento enterrando el cañuto, siempre en los primeros tiempos se desarrolla la yema sólo á expensas de las materias contenidas en el internudo y con cierta cantidad de agua extraña. — Más tarde el retoño, áunque continúe nutriéndose con los mismos cuerpos hasta que los agote, adquiere raíces propias para alimentarse extrayendo materias de la tierra. — Por fin, exhausto el depósito nutricio, concluye por crecer absorbiendo únicamente estas últimas.

En este primer período la caña es susceptible de absorber y de convertir en sustancia propia, despues de las transformaciones convenientes, los cuerpos en formas orgánica y mineral que se hallan en el cañuto. — Tambien vive del aire luego que las hojas se encuentran constituidas y aptas para desempeñar sus funciones.

La caña, en último análisis, no es más que una sucesion de retoños superpuestos, de yemas que continuamente se desarrollan á expensas de jugos anteriormente elaborados, de suerte que siempre su aumento orgánico se realiza con los mismos cuerpos. — Los retoños aéreos demuestran los

mismos hechos, y nosotros hemos dispuesto experimentos para hacer patente la posibilidad de alimentar la caña durante todos los períodos de su vida con sustancias orgánicas y minerales, apropiadas y absorbidas por las raíces.

3.° Plantamos cañas al aire libre en sus propias cenizas naturales ó lavadas ; en tierra calcinada hasta destruir las materias orgánicas, y en todos esos casos se desarrolló perfectamente.

La cantidad de materias azoadas de que hubo menester la caña para realizar su incremento, á no dudarlo, le fué suministrada por las aguas pluviales, el rocío, los riegos, por los corpúsculos orgánicos de la atmósfera, por proto-organismos vivientes en el suelo, los fenómenos de nitrificacion realizados en él, etc. — Sea cual fuere el orígen, lo cierto es que nosotros no agregamos compuesto azoado ninguno, ni mucho ménos dispusimos el experimento de manera que la planta no pudiese recibirlos naturalmente.

Estos experimentos demuestran asimismo del modo más terminante que la caña es capaz de absorber directamente del aire todo el ácido carbónico que necesita para acrecer su organismo, desempeñando todas sus funciones y alcanzando un desarrollo proporcional á sus medios de existencia.

De que la caña pueda recibir de la atmósfera y por los fenómenos de nitrificacion del terreno, etc., el ázoe que necesita para desarrollarse, lo mismo de que sea capaz de tomar del aire el ácido carbónico que ha de suministrar todo el carbono que entra en las sustancias carbonadas, no debe deducirse que sea inútil preocuparnos en su cultivo de añadir materias susceptibles de proveer de ázoe y ácido carbónico á la planta durante el curso de su crecimiento. — Con respecto al ázoe, no estando la caña destinada á preparar con exceso materias que lo contengan, esa cantidad suplementaria debe ser añadida con prudencia; pero, relativamente al ácido carbónico, debiendo la caña producir leñoso y azúcar, en grandes cantidades, no es dudoso que convendrá acrecer la proporcion de ácido carbónico que pueda to-

mar del aire suministrándola por medio de la tierra, como más adelante se expresa.

4.° La caña vegeta con singular lozanía en un medio compuesto exclusivamente de bagazo podrido.

5.° Nuestra gramínea sacarígena se desarrolla con prodigiosa frondosidad en una mezcla de bagazo podrido y de cenizas de caña ó de madera.

Supuestos los anteriores ensayos veamos lo que acontece en las tumbas.

¿Cuál es el orígen del monte? ¿Cómo se ha producido la fertilidad? ¿En qué consiste? ¿Puede aumentarse? ¿Cuánto dura? ¿Es posible indefinidamente conservarla á pesar de una gran produccion? — Estos son los puntos que, sin detalles, nos proponemos estudiar de un modo general.

La caña en los desmontes, por lo comun, crece con una exhuberancia de vigor asombrosa. — En definitivo las tumbas no son más que el terreno primitivo de composicion y propiedades variables, conteniendo todo el mantillo formado durante siglos y las sales minerales que quedan como residuo de la incineracion de los despojos vegetales que quemamos. — Aquí hay dos factores: el suelo tal cual mineralógicamente se formó, que constituye el asiento fundamental y permanente, y el abono, formado por el mantillo y las cenizas. — Esta materia fertilizante es de duracion transitoria, y cuando se haya concluido, ó mejor dicho disminuido en grado notable, las cañas que entónces se planten vivirán con el medro relativo á la fecundidad natural y absoluta, por decirlo así, del terreno. — Ya veremos cómo es posible siempre mantener ese abono y cómo por tanto es hacedero, sin interrupcion, hacer crecer constantemente las cañas en tumbas. Respecto al suelo, es posible modificarlo hasta cierto grado y reconstituirlo de un modo más favorable, supuesto caso que se necesiten ejecutar en él mejoras. — Pero, admitiendo que no nos sea posible de ningun modo bonificar el terreno y que tengamos que dejarlo tal cual es, entónces, si al principio con todas sus defectuosas y dañinas cua-

lidades, sólo con mantillo y sales minerales, produjo grandes cosechas, las seguirá produciendo por los mismos medios hasta el fin del mundo.

El terreno se forma por la desagregacion de una ó muchas rocas existentes en el mismo punto, ó por materias trasportadas de otros lugares, ó por la mezcla de ámbos detrítus locales y lejanos. — Las materias acarreadas de otros sitios pueden serlo de una vez, ó la conduccion y depósito reproducirse varias veces. — Esas materias es posible ademas que provengan de los detrítus de una sola roca ó de los de varias mezclados. — Asimismo los detrítus acarreados pueden contener despojos de séres organizados.

Examinando el terreno inmediatamente despues de su formacion, verémos que no contiene materias orgánicas : su composicion química es idéntica á la de las rocas desagregadas, en aquel ú otro sitio, de que proviene : sus propiedades físicas fueron determinadas por la naturaleza de los detrítus, por la profundidad del depósito y por las circunstancias de la capa inferior de distinta composicion. — Como cualidades alimentosas, en absoluto, respecto á la planta, tendrá las relativas á su composicion química y al estado en que se hallen los cuerpos procedentes de la desagregacion realizada en requisitos especiales. — En ese suelo exclusivamente mineral pueden desarrollarse los vegetales, puesto que hemos visto que el ácido carbónico es posible lo tomen exclusivamente del aire, así como tambien les es hacedero procurarse el ázoe, por los fenómenos que acaecen en la atmósfera y por aquellos que han lugar entre los elementos del aire y del suelo.

No cumple á nuestro propósito estudiar aquí cómo se han ido sucediendo las especies vegetales desde la formacion del terreno hasta el momento en que tomamos posesion de él. — Bástenos saber que todas las plantas que allí han ido creciendo y cuantos animales han vivido en el bosque, á su fallecimiento dejaron sus despojos en él. — Prescindamos de los animales y consideremos sólo las plantas. — ¿En qué

consisten sus restos? En punto á materias minerales contienen las mismas que inicialmente encerraba el terreno y que la planta absorbió á mayor ó menor profundidad en una forma, devolviéndola en fin en otra distinta. — Relativamente al carbono, el que correspondia al ácido carbónico del aire descompuesto por las plantas, y respecto á compuestos azoados, los residuos de las combinaciones preparadas en el organismo, aprovechando para su alimentacion los compuestos azoados contenidos en las aguas pluviales, el rocío, los que se originan naturalmente en el suelo por los fenómenos de la nitrificacion, etc.

Trascurrió el tiempo, y llegamos para llevar á cabo el desmonte. — Veamos lo que acontece en las tumbas. — Cuando realizamos las tumbas, cortamos los árboles, separamos las ramas, etc. De ellos unos sirven como madera de construccion ó se destinan á diversos usos; otros se emplean como combustible. — Cualquiera que sea la aplicacion que se les dé, de todos modos extraemos de la tumba la mayor cantidad posible de los productos del monte, y no dejamos en ella sino lo que no podemos aprovechar en otra parte. — En suma, de una vez y en un solo dia extraemos del terreno la casi totalidad de la materia vegetal acumulada en él durante muchos años : materia que la postrera vegetacion constituyó con facilidad gracias á los despojos de las anteriores generaciones y á sus propias fuerzas vegetativas, extrayendo del terreno y del aire cuanto habia menester. — Esa enorme cantidad de materia vegetal contiene en sus tejidos las sales minerales extraidas del terreno, los compuestos carbonados formados á expensas del ácido carbónico del aire y del suelo, y las combinaciones azoadas constituidas en la planta por la absorcion de los cuerpos azoados del terreno, rocío, etc. Considerando estos hechos, bien fácil es comprender que nuestra primera operacion, al disponer la tierra para el cultivo, consiste en una desmedida expoliacion de las sustancias que más lo habrian bonificado. — A pesar de semejante pérdida, con el mantillo que queda en el suelo

y los productos de la incineracion de las ramas y hojas permanece el terreno bastante enriquecido, cualquiera que sea su constitucion esencial, para procurar una cosecha asombrosa más ó ménos reproductible, segun sean las cualidades fundamentales del terreno y la cantidad de materias alimenticias de utilidad transitoria que contiene.

La fertilidad de la más fecunda tumba, prescindiendo de un mejor cultivo de la planta y apropiacion del suelo, ¿pudo haber sido mayor y sobre todo más duradera? Así lo creemos, como vamos á demostrarlo empleando argumentos irrefutables y al alcance de todas las inteligencias.

En efecto, supongamos que llevemos á cabo un desmonte y que despues no extraigamos del terreno ni la más pequeña astilla, ni la más diminuta hoja, que en realidad operemos á *tumba* y *deja* y no á *tumba* y *limpia*.—Dividamos, sin embargo, los árboles de tal modo que *trozados y rajados* se dispongan extendidos uniformemente por toda la superficie de la tierra, y admitamos que despues de estar bien secos les prendamos fuego. — Todos los residuos de la incineracion quedarán en el terreno representando exactamente las sales minerales que de él extrajeron los árboles. — En el concepto de combinaciones inorgánicas (prescindiendo del ázoe) el terreno no pierde nada y en un solo dia se reintegra en la capa superficial que vamos á explotar todo cuanto fueron á buscar hasta las capas más profundas las raíces de los árboles durante el curso de su vida. — Debemos no obstante advertir que esas materias quedan á flor de tierra: no se incorporan con todas las partículas del terreno y sólo por la accion de las lluvias y de las propias raíces, obrando mecánicamente, pueden ir penetrando y repartiéndose por todas partes. — Ademas, una porcion de esos cuerpos es insoluble, y sólo por las acciones atmosféricas y reacciones realizadas en el suelo, podrán sucesivamente experimentar cambios que los dispongan á penetrar en la tierra, difundirse y ser aprovechados con rapidez por las plantas.

Sea de esto lo que fuere, el caso es que plantando caña en

ese terreno, obtendrémos, sino mayores, lo cual es imposible pasado cierto límite de crecimiento cualquiera que sea la abundancia del depósito alimenticio, al ménos las cosechas sucesivas se renovarán y mantendrán beneficiosamente, por más tiempo que en las circunstancias de realizar la tumba extrayendo de ella casi todo cuanto produjeron los vegetales que allí habian vivido y se habian alimentado por luengos años. — Empero, apesar de mayores y más duraderas cosechas llegarémos siempre al cabo de cierto tiempo á dejar tan exhausto el terreno como en el caso de la tumba ordinaria, explotada sin tregua, descanso ni restitucion alguna. — El acontecimiento tardará más en realizarse; pero indefectiblemente acaecerá cuando todas las materias alimenticias hayan sido consumidas.

Admitamos una tumba, áun más perfecta en su ejecucion.

Demos por hecho que sea posible hasta arrancar los árboles de raíz: que despues podamos reducirlos á polvo y depositar ese aserrin en apartado sitio y en requisitos favorables para que allí se pudra por completo. — Conduzcamos en seguida al terreno todos esos residuos en perfecto estado de descomposicion, y en vez de repartirlos desordenamente por la superficie del terreno, mezclémoslos con perfecta uniformidad con todas las partículas contenidas en el espesor de la capa labrantía, que recorrerán las raíces, de tal modo que más tarde puedan las plantas encontrar, poniéndose en contacto con ellas, las sustancias indispensables para su incremento en el mayor grado de opulencia. — A no dudarlo habrémos así conseguido una tumba más fecunda, al ménos en duracion, comparada con las que preparamos hoy dia. — En efecto, como materia mineral todo se devuelve al suelo y en la forma más apropiada para que de nuevo la aprovechen mejor las plantas: — en punto á cuerpos carbonados, adquiere todos cuantos extrajo el vegetal del aire y del suelo, y respecto á combinaciones azoadas, las equivalentes á las que tomó la planta del suelo y del aire. — No habiendo empleado el fuego no se destruye

tampoco ninguna materia orgánica contenida en el suelo ni se descomponen nitratos y sales amoniacales en él existentes.

Plantemos cañas en tan fecundo suelo y obtendrémos ópimas cosechas que se renovarán por muchos años; pero al cabo de ellos, por fuerza agotada la provision de alimentos, habrémos dado fin á su fertilidad.

Volvamos á considerar el terreno tal cual lo preparamos ántes de plantar en él la caña.

Dejemos ese terreno tan admirablemente dispuesto abandonado á sí mismo y aceptemos que de nuevo vegeten en él los más gigantescos árboles, los cuales en su oportunidad sean cortados, realizando en seguida las anteriores operaciones. — Supongamos que se continúe por todos los siglos que están por venir, de la misma manera haciendo alternar el desarrollo del bosque, sus desmontes é incorporacion, de sus residuos podridos con todas las partículas del terreno. ¿Qué obtendremos? Desde luego salta á la vista que no habiendo jamas sustraido ni un solo átomo de materia, en cualquier forma, nada puede haber perdido sustancialmente el terreno. — No es ménos evidente que léjos de perder, el suelo gana en fecundidad, cada vez que se realice el desmonte, en materias carbonadas, y respecto á cuerpos azoados contendrá en la misma ú otra forma los que extrajo del aire y del terreno la planta. — Sin contar que de dia en dia quedará el terreno mejor dispuesto para que se realicen en él fenómenos de nitricacion y otros igualmente bonificativos. — Relativamente á sales minerales contendrá todas las suministradas por el propio suelo en toda la extension recorrida por las raíces y en la forma más apropiada para que sean absorbidas por las plantas que en él vayan á crecer. — En definitivo, suponiendo que todos esas obras nos fuese posible ejecutarlas *todos los años*, habriamos realizado en un corto tiempo y renovado sin interrupcion, del modo más completo, los mismos procedimientos bonificativos, que pone en obra la naturaleza en mucho mayor espacio de

tiempo para fertilizar el terreno. — Advertimos que se trata de obtener en *un año* lo que la naturaleza ejecutó en centenares de años.

Pero se nos dirá: « Es imposible, á ménos de no trastornar las leyes de la naturaleza, hacer que, como por encanto, se desarrolle un bosque todos los años : respecto á la fecundidad del suelo cuanto se manifiesta es tan cierto y claro que al momento se comprende : si nada se exporta, si todo se deja en el terreno, es evidente que su fertilidad no sólo se conservará sino que irá en aumento ; pero, ¿á qué utilidad práctica pueden conducirnos todas esas suposiciones? ¿ qué beneficio nos puede procurar una tumba continuamente renovada, tan imposible de realizar como improductiva, porque no exportando *nada*, en qué puede consistir la ganancia? Por fin, ¿ qué enlace y conexion existen entre todos esos imaginarios hechos y el cultivo de la caña?

Vamos á poner de manifiesto de la manera más clara, que podemos todos los años hacer crecer *el mas frondoso bosque*, conteniendo no plantas cualesquiera, sino la más propia para suministrar el más conveniente residuo para el cultivo de la caña. — Asimismo quedará demostrado que lo cortamos todos los años, y que en nuestras manos está devolver á la tierra todos sus restos, sin que exportemos nada que pueda hacerla infecunda: al contrario, su fertilidad se acrecerá del mismo modo que se aumenta la del modelo que queremos imitar, producido tan laboriosamente por la naturaleza en siglos de continuada actividad.

Precisamente en tan peregrinas circunstancias consiste la excelencia y perfeccion del cultivo de la caña : podemos aprovechar cuanto nos enriquece, bonificando al mismo tiempo de continuo el suelo. El cultivo de la caña en otros términos, es *un cultivo fertilizante* por su propia virtud. — La cosecha venidera es originada por los mismos cuerpos que acaban de producir la presente, los cuales sin tregua se acrecen unos, disponiéndose otros más propiciamente para servir de alimento á la caña.— Nuestro suelo léjos de esquil-

marse se mejorará de más en más, y miéntras mayores cosechas produzca más dispuesto quedará para rendir otras iguales ó mayores.

En efecto, cultivamos la caña racionalmente. — Conducimos al batey los tallos maduros, dejando en el cañaveral las arraigadas cepas, los tallos muertos, las hojas y todo el cogollo que no se aplica en otra parte para la alimentacion de los animales. — Extraemos los jugos de la caña y depositamos en apartados sitios el bagazo. — La separacion del azúcar del agua y demas materias extrañas que le acompañan en el guarapo, la practicamos y renovamos de manera á obtener tres sucesivos productos merced á tres sucesivos tratamientos, y si lo juzgásemos conveniente podemos áun realizar una cuarta operacion, si bien llegados á ese término, supuesto que los tratamientos hayan sido provechosamente realizados, será más útil dedicar las mieles á la fabricacion del aguardiente ó servirse de ellas para confeccionar abonos. — De todos modos, del ingenio no debe salir más que azúcar ó su derivado el aguardiente.

El azúcar, como nadie ignora, se compone de carbono, hidrógeno y oxígeno: es originado, en último término, por los elementos del ácido carbónico y del agua. El ácido carbónico del aire basta en rigor para suministrar todo el carbono que entra en la caña, segun lo demuestran nuestros experimentos, aunque es indudable que contribuyen al efecto eficazmente las materias carbonadas del suelo bien directamente, ora por sus productos de descomposicion luego que se hallen en conflicto con el aire y que se cumplan las reacciones convenientes. — Como esas materias carbonadas tambien provienen del aire las ganará el terreno.

Dado caso que sólo se exporte de la finca azúcar puro y aguardiente, hasta cierto punto no habrá salido de ella parte importante de la sustancia del terreno. — De todos modos, esa ligera pérdida no podrá originar el empobrecimiento del terreno y siempre podrá ser restituida con creces. — Todo permanecerá en el ingenio. — Pero ¿ dónde y

en qué forma? Qué debemos practicar luego que encontremos los residuos ?? Cómo aprovecharlos, cuando los hayamos dispuesto de la manera más apropiada para la alimentacion de la caña? Hemos indicado lo que queda en el cañaveral. — En el batey, tenemos el bagazo, las cachazas, las mieles de los últimos productos ó los residuos del alambique. Si con la más escrupulosa diligencia recogemos todos esos cuerpos; si los juntamos; si á ellos agregamos el estiércol de los animales que se hayan alimentado con el cogollo, las cenizas de cuanta materia vegetal se quema en la finca, los excrementos de los hombres, etc., si hacemos favorablemente entrar en descomposicion todos los cuerpos y si despues repartimos los productos de un modo uniforme por el terreno mezclándoles con todas sus partículas, es evidente que el terreno léjos de perder algo habrá en realidad ganado en punto á materias carbonadas, azoadas y minerales. Respecto á lo que queda en el cañaveral, se puede dejar allí y darle el destino que más convenga (V. *Rastrojo*), ó es posible transportarlo al batey y hacerlo tambien servir para confeccionar las *mezclas fertilizantes*.

Repetidas veces hemos indicado el uso del bagazo como abono. — Conviene que expresemos aquí lo que á nuestro juicio se deberia practicar para aprovechar por completo sus beneficios.

Actualmente ese leñoso se emplea como combustible. — Si se reflexiona acerca del trabajo que es preciso dedicar para secarlo, resguardarlo de las lluvias, la dificultad de usarlo por su volúmen, su pequeño poder calorífico, el peligro de incendios, etc., se comprenderá que más tarde ó más temprano se concluirá por destinarlo á la fabricacion de abonos por los beneficios reales y de consideracion que especialmente así se obtienen. — En efecto, examinando todas las materias alimenticias indispensables para el crecimiento de la caña, nos será fácil conocer que todas nos las podemos procurar, excepto las materias carbonadas del bagazo, tan indispensables tratándose de una planta productiva de sus-

tancias carbonadas. — ¿Seria admisible, en buen juicio, que si un agricultor cultivase un vegetal, en cuyo organismo se deberian formar compuestos azoados, comenzase por apartar estos de su cultivo? — En realidad practicamos semejante absurdidad quemando el bagazo.

Admitiendo que se prosiga usando el bagazo como combustible, lo cual á nuestro entender es ruinoso, será preciso recoger las cenizas, pulverizarlas, mezclarlas por lo ménos á diez veces su peso de excelente tierra seca, á fin de conservar las sales solubles, y de facilitar por el aumento de la masa su reparticion uniforme, por todas las partículas de la capa labrantía, de tal suerte que por doquiera encuentren siempre las raíces los alimentos necesarios para el continuo desarrollo de la planta. — Si esto hacemos, nos habremos colocado, poco más ó ménos, en las circunstancias de nuestro experimento ó en el caso de realizar la tumba quemando todos sus productos. Hemos visto que entónces las materias carbonadas y azoadas contenidas en los despojos vegetales eran perdidas para el terreno, y que este supuesto caso de no poseerlas naturalmente, no pudiéndolas suministrar, las plantas tomarán el ácido carbónico y los compuestos azoados del aire y del suelo en la medida de los fenómenos naturalmente efectuados durante el curso del desarrollo del vegetal. — Por otra parte, no debe olvidarse que los productos de la incineracion disponen en forma poco apropiada algunos de los cuerpos minerales. — En un cultivo intensivo, todo esto constituye faltas, que será preciso contrarestar empleando abonos complementarios.

Supongamos que no empleemos el bagazo como combustible. — Veamos qué tratamientos deberian hacérsele sufrir á fin de utilizarlo con perfeccion. Para que el bagazo se pudra pronto y por completo suministrando luego productos susceptibles de ser incorporados homogéneamente con el terreno de manera á producir todos sus beneficios, es requisito esencial comenzar por dividirlo en pequeñas partes. — Seria menester reducirlo á aserrin. Una de las materias

que con más propiedad dispone el bagazo podrido para ser absorbida por la caña es la sílice, y precisamente esa sustancia se halla en mayor cantidad en la corteza, la cual en las condiciones ordinarias, ó no se pudre ó tarda un dilatado tiempo en descomponerse. — Ese aserrin podria servir de útil cama para el ganado, dado caso que viviesen en establos.

El bagazo podrido es mantillo. ¿Qué oficios desempeña el mantillo? ¿Qué utilidades procura? (43 *bis.*)

El mantillo debe ser considerado como correctivo de las propiedades físicas y como abono.

Actuando del primer modo hace más sueltos, más fácilmente permeables por el aire y por el agua los terrenos arcillosos, y da consistencia y humedad á aquellos que son demasiado ligeros y expuestos á secarse. — Debemos sin embargo advertir que podria acontecer, cierto es, en raros casos, que una continuada introduccion del mantillo en el concepto de las propiedades físicas pudiese al extremo originar defectos, que concluyesen por hacer demasiado húmedo el terreno. — Esto se precaveria corrigiendo las propiedades físicas del suelo, llevando á cabo el drenage, practicando labores profundas, rompiendo el subsuelo, etc. — Pero, suponiendo que negligentemente no fuesen realizados esos trabajos, con interrumpir por un año, por ejemplo, la incorporacion del mantillo, agregando entónces sencillamente los productos de la incineracion del bagazo, todo el mal quedaria evitado.

El mantillo por sí mismo es un alimento que en cierto período de transformacion puede ser absorbido directamente por las plantas. — Mas, suponiendo que no sea susceptible de ser absorbido de un modo inmediato por todos los vegetales, no es dudoso, y este es en puridad su oficio general, que sus últimos productos de descomposicion constituyen alimentos completos con respecto á ácido carbónico, nitratos, amoniaco y sales minerales. — Por las reacciones que determina en el suelo es conveniente dando orígen á com-

puestos útiles (nitrato) : determina por sí mismo ó por sus productos de descomposicion la absorcion de algunos cuerpos, y en fin, desempeña encargos prominentes y especiales respecto de la sílice, tan necesaria para la caña.

La importancia del mantillo es tan manifiesta y bien reconocida, que al justipreciar el valor de un terreno se determina su cantidad y esta se multiplica por un coeficiente elevado.

Suponiendo que el mantillo en ningun caso ni tiempo sea absorbido directamente, en cualquier forma transitoria de descomposicion, por las plantas, único punto en litigio y por fortuna de importancia secundaria, está bien averiguado, que uno de los últimos productos de su combustion lenta, el ácido carbónico, es absorbido por las raíces de las plantas bien directamente libre ó disuelto en el agua, ora colándose de rondon en la forma de bi-carbonatos alcalinos ó térreos, y tambien unido á fosfatos solubles ó insolubles. — De todos modos penetra en las plantas donde es aprovechado para aumentar la produccion de compuestos carbonados, que en ciertas circunstancias, tratándose de plantas de rápido y potente desarrollo, no podria en el grado preciso ser suministrado sólo por el aire. No se nos oculta que esa absorcion directa del ácido carbónico podrá repugnar á algunos fisiólogos, que erróneamente admiten al contrario que las raíces exhalan ácido carbónico y absorben oxígeno. — A nuestro entender el cambio de gases, en mayor ó menor escala, se realiza por todas las partes del vegetal, pudiendo aumentar ó disminuir en una ú otra direccion, segun el estado de desarrollo de los órganos y la naturaleza de los productos elaborados.

Boussingault (*Agronomie, Chimie agricole et Physiologie*, t. I, p. 128, 130, 132, etc.), en todos los experimentos instituidos, al aire libre, con el objeto de estudiar las leyes de la vegetacion, regó las plantas con agua conteniendo ácido carbónico en disolucion.

Boussingault ha demostrado experimentalmente que el

mantillo expuesto al aire sufre una combustion lenta, por la cual produce ácido carbónico, perdiendo, por consiguiente, carbono. — Ademas notó que la cantidad de ázoe aumentaba á efecto de la nitrificacion á que da lugar haciendo que se combinen el oxígeno y el ázoe del aire. — Este fenómeno acaece en todos los paises : júzguese lo que será aquí en un clima donde todas las combustiones lentas se hallan tan favorecidas por las circunstancias, y donde los requisitos esenciales de la nitrificacion se encuentran obrando con la mayor energía. — El oxígeno modificado molecularmente, constituyendo la ozona ó el oxígeno electrizado, se combina con el ázoe para formar ácidos nitroso y nítrico. Toda combustion lenta, de cualquier órden que sea, segun expusimos hace muchos años, produce oxígeno electrizado. — El exceso de oxígeno que no entra en combinacion, pero que sí presencia el conflicto de los cuerpos que se unen, se modifica, si para ello son propicias las circunstancias, en mayor ó menor cantidad, modificacion debida á la accion que sobre él ejercen los fenómenos eléctricos que acompañan las reacciones químicas. — Ese oxígeno electrizado en presencia del ázoe, del agua y de alguna materia alcalina produce nitratos.

El ácido carbónico originado por la combustion del mantillo penetra, como hemos visto, en estado de libertad por las raíces, ora asociado á otros cuerpos ó constituyendo al desprenderse en la atmósfera una capa inferior rica en ácido carbónico; de todos modos siempre concluye por entrar en el torrente circulatorio de la planta y ser conducido hasta los órganos encargados de aprovecharlo. — Aumentar la absorcion del ácido carbónico equivale á modificar la composicion de la atmósfera acreciendo la cantidad de ácido carbónico que contiene, y esto, por otra via, se consigue sin viciarla, haciéndola impropia para la vida de los animales. Boussingault, en un terreno bien abonado, ha puesto de manifiesto que el aire interpuesto entre sus partículas contenia de 2 á 4 por 100 de ácido carbónico, pudiéndose

aun elevar hasta 14 por 100. — Las investigaciones del ilustre agrónomo han demostrado que el ácido carbónico del aire encerrado en una hectárea de tierra recientemente abonada con estiércol, representa el contenido en 200,000 metros cúbicos de aire normal. — Un metro cúbico de aire normal contiene cuatro decílitros de ácido carbónico.

Es preciso no olvidar que en esa combustion lenta jamas concluye el oxígeno por desaparecer completamente : su cantidad disminuye siendo reemplazada por el ácido carbónico correspondiente y llegado á cierto límite la combustion se detiene. — De manera que nunca puede encontrarse la raíz de la planta en una atmósfera de ácido carbónico puro, lo cual produciria su envenenamiento. — El ácido carbónico no hace más que aumentar, dejando siempre el oxígeno en las proporciones convenientes, no sólo para que viva la planta, sino aun para que pueda continuar la combustion así que el ácido carbónico formado sea absorbido. — Por otra parte, debe considerarse que el aire se renueva forzosamente aun que no sea más que por el vacío formado á consecuencia del oxígeno absorbido, en forma de ácido carbónico resultante de la combustion : ademas hay absorcion directa de oxígeno libre. — Aun en el medio atmosférico, en presencia de las hojas, que poseen la propiedad de descomponer el ácido carbónico con suma rapidez, la planta pereceria si se hallase sumergida en ácido carbónico puro, miéntras que un aumento regular que puede ser hasta de 12 por 100 del volúmen del aire le es muy provechoso.

Puesto que la ocasion se presenta, debemos llamar muy especialmente la atencion acerca de la importancia de esa absorcion de oxígeno por las raíces. — La descomposicion del ácido carbónico por las hojas, la absorcion de principios alimenticios por las raíces constituyen los dos fenómenos que con más cuidado se han estudiado; pero, al lado de ellos existe la verdadera respiracion, por la cual una combustion del todo semejante á la que realiza en los animales se verifica en la planta, y por más que nos aparezca oscura siempre

vemos la direccion de su cumplimiento y comprendemos los beneficios de sus fines. — En las ciencias es muy peligroso buscar diferencias y recrearse en oposiciones. — El dia en que busquemos las analogías entre el vegetal y el animal, la verdad se esclarecerá, miéntras que hoy colocándolos en dos extremos completamente opuestos, no percibimos ni áun siquiera los lazos que los unen á fuer de séres vivientes, compuestos en definitivo de los mismos cuerpos y sujetos á las leyes generales que rigen la fuerza y la materia.

Los fenómenos de respiracion general, es decir, de combustion lenta con desprendimiento de ácido carbónico ó sin él, son muy intensos en la caña y se realizan con gran amplitud durante la época del crecimiento, que en definitivo es una germinacion continua productora de retoños superpuestos. — Esa respiracion, á nuestro entender, se verifica con más fuerza durante el dia que en la noche, por más que el desenlace parezca opuesto á esta doctrina, muy de acuerdo con los fenómenos generales de la vida en todos los séres organizados.

Continuando la combustion lenta, el mantillo concluye por quemarse por completo á la temperatura ordinaria, dejando en el terreno las sales que contiene en el estado más apropiado para que las absorban las plantas y puedan difundirse por todas las partículas del terreno. Constituyen esos productos verdaderas cenizas, cuyas propiedades se originan por las circunstancias en que se han formado.

La rapidez con que desaparece el mantillo de las tumbas se explica, pues, y los beneficios que así se consiguen quedan igualmente demostrados. — Depende de nuestra voluntad aprovecharlos por completo y reproducirlos de continuo.

La parte soluble del mantillo contenido en la tierra, segun el analísis de Verdeil y Risler, encierra sulfato, carbonato y fosfato de cal, óxido de hierro, alúmina, cloruros de potasio y de sodio, sílice libre, silicatos de potasa y de sosa y algunas veces magnesia. — A juicio de dichos químicos

esas sales provienen, no solamente del mismo mantillo, sino tambien son consiguientes á la propiedad que tiene la sustancia orgánica de determinar la solucion de algunos de los cuerpos minerales del terreno. — Girardin ha demostrado que el mantillo que ha cedido todas sus partes solubles al agua, abandonado al aire libre durante cierto tiempo, suministra de nuevo, á efecto de la combustion que experimenta en su contacto con el oxígeno, materias solubles. — Este químico, sin negar la influencia de la materia orgánica en la disolucion de sales insolubles del terreno, hace notar, sin embargo, que el ácido carbónico por sí solo disuelto en el agua, tiene la propiedad de disolver los carbonatos de cal, magnesia, manganeso é hierro y los fosfatos térreos. — El agua conteniendo cloruro, alcalinos y sales amoniacales disuelve los fosfatos térreos. Ese deseo de demostrar la solubilidad del mantillo en el agua, se deduce de la errónea idea que hasta el presente se habia tenido acerca de los medios y circunstancias en que son absorbidos por las raíces los cuerpos existentes en la tierra. — Se habia creido que en todos casos era requisito indispensable que siempre se hallasen todos los cuerpos con anterioridad disueltos en el agua por reacciones independientes y extrañas á la planta. En el dia está demostrado que sustancias completamente insolubles en el agua, sin haber experimentado accion disolvente de ningun género por parte de los agentes atmosféricos y térreos, son atacadas por las raíces y absorbidas en abundancia. Así lo demuestran los experimentos del príncipe de Salm, Liebig, Bobière y Sachs, los cuales prueban que si bien es cierto que sólo pueden penetrar por las raíces los cuerpos en disolucion, tambien ponen fuera de duda que esa disolucion puede efectuarse por sustancias suministradas por la misma planta. — Sin hacer mérito del calcáreo, la dolomita, magnesita, osteólitos y otras materias minerales atacadas por las raíces de todas las plantas y entre las cuales no son las ménos enérgicas las más inferiores, concretándonos á casos análogos á los que estudia-

mos, se sabe que existen plantas que no necesitan esperar que las materias vegetales y áun animales sufran alteraciones para vivir á expensas de ellas (Sachs, *Physiologie végétale*, pag. 215, y *Traité de botanique*, pág. 844). — Si atendemos á las observaciones naturales, verémos que en la inmensa mayoría de los casos las raíces absorben cuerpos existentes insolubles en el terreno, los cuales disuelven con sus propios recursos.

Este es un asunto demasiado importante para ser tratado incidentalmente. — A su tiempo lo estudiarémos y entónces entre los hechos que aducirémos se hallarán los descritos en las págs. 172-173.

Como acontece siempre en las ciencias, los descubrimientos no hacen más que extender nuestras ideas, rectificando juicios incompletos y propendiendo á nuevos aspectos de la cuestion, pero no destruyen la verdad de los hechos anteriormente demostrados. — Admitiendo la posibilidad de la absorcion de materias insolubles, verdad demostrada por infinidad de observaciones de fenómenos naturales, debemos, sin embargo, tratar de introducir en el terreno cuerpos solubles que se difundan y vayan á fertilizar todas sus partículas, adhiriéndose á ellas por medio de una fuerza idéntica á la que determina la absorcion de cuerpos disueltos en el agua por el carbon animal. — Para ayudar los esfuerzos de la vegetacion, es útil procurar siempre la disolucion de las materias alimenticias por medios independientes de la planta. Supuesto caso que la materia orgánica del mantillo fuese absorbida por la planta, experimentaria en su organismo una combustion.

La absorcion de los ulmatos ha sido demostrada especialmente por Trinchinetti.

El ácido carbónico libre absorbido por las raíces y aquel que se produce en el interior de la planta por la combustion de cuerpos carbonados, explican la abundancia de ese cuerpo que se halla en ciertas sávias al punto de hacerlas efervescentes.

El fenómeno de la absorcion por las raíces comienza áser mejor estudiado. — Hasta el presente se habrá incurrido en el error de simplificarlo, viendo en él sólo una succion determinada por la evaporacion del agua por las hojas, lo cual necesariamente hacia considerar como requisito indispensable la disolucion previa de los cuerpos absorbidos. — La membrana celular era juzgada casi inerte, dejándose únicamente atravesar por los líquidos preparados sin ninguna intervencion suya. — Sin negar el acaecimento ventajoso de semejante fenómeno, no es posible explicar todos los hechos invocando esa especie de vacío como única causa. — Para descubrir en toda su extension la naturaleza de los fenómenos es preciso admitir como principio fundamental la identidad en composicion y propiedades de las membranas celulares vegetales y animales. — En efecto, al traves de esas membranas se realizan fenómenos de sencilla imbibicion : otros de endosmósis propiamente dicha; muchos de eleccion y de separacion física, así como tambien los hay de modificacion molecular ó en fin de descomposicion de combinaciones, con modificaciones moleculares ó sin ella.

Cualquiera que sea en su esencia la verdad y valor de las explicaciones que acabamos de manifestar, prescindiendo de toda idea teórica y sin buscar la razon de los hechos, está demostrado por la experiencia secular, que todas las plantas viven igualmente bien en el mantillo resultante de la descomposicion de cualquiera de ellas. — Así debia acontecer puesto que todos los vegetales, ó con mayor propiedad todos los séres organizados, se componen de los mismos elementos áun cuando difieran las cantidades que de cada uno de ellos encierra en su constitucion. — El análisis calitativo muestro los mismos elementos : una misma y única lista sirve para todos los séres organizados. — El análisis cantitativo indica proporciones diferentes de cada uno de esos cuerpos.

Se comprende, pues, que en cualquer mantillo resultante de no importa cual organismo vegetal, halle otra planta las

sustancias que ha menester para vivir siquiera no las encuentre todas en particular en las proporciones que exijan su organizacion y la especialidad de sus funciones.

Pero si el mantillo proviene de la descomposicion de la misma planta que en él vivirá, es evidente que se encontrará en las mejores circunstancias para arraigar una segunda vez, dado caso que anteriormente se haya constituido con perfeccion.

De todo esto se deduce que el mantillo de la caña es el medio por excelencia para hacerla crecer, y como hemos demostrado que aparte del azúcar exportado de orígen aéreo y acuoso, todos sus despojos quedan en la finca, es más claro que la luz del sol, que eternamente hasta la consumacion de los siglos se podrá de continuo cultivar la caña con sus propios restos. — Esos despojos y la caña nos servirán de intermediarios para ir, en último análisis, por medio del ácido carbónico y los elementos del agua, obteniendo azúcar, dejando siempre las cosas preparadas para seguir produciéndola. — El primer cuidado del agricultor debe consistir en colocar la *máquina preparadora de azúcar* en circunstancias en que pueda desplegar toda su actividad, constituyéndose de la manera más perfecta y funcionando luego en las mejores condiciones. — Es imposible imaginar nada tan sencillo ni tan asombrosamente admirable en todo el progreso de los fenómenos. Todos los elementos que entran en accion nos son suministrados por la naturaleza, y algunos son en absoluto gratuitos. — El sol nos procura el calor y la luz, gracias á los cuales su *energía* se acumulará latente en el azúcar y demas compuestos hidro-carbonados, y cuando en lejanas regiones consuma el hombre nuestro dulce desplegará las fuerzas disimuladas aquí. — El ácido carbónico, en definitivo, proviene del aire, bien sea tomado directamente en estado de libertad del existente en la atmósfera, ora provenga de la descomposicion del mantillo. — El organismo de la caña será siempre el más excelente para estudiar en todo su auge las leyes que rigen la acumu-

lacion de la fuerza lanzada por sol. — Lo que hay de más curioso en este cultivo, es que la energía potencial acumulada en el leñoso podemos trasladarla y encerrarla en forma de azúcar. — Ningun esfuerzo de la vegetacion es perdido : — la fuerza acumulada este año en una forma aparecerá al próximo contenido en el azúcar. — El hacendado que se recree recorriendo sus frondosos campos debe considerar no solo que allí, en aquel instante, se le prepara azúcar para la inmediata zafra, sino áun cuerpos que contribuirán á acrecer la cosecha del año venidero.— Supuesto caso que continúe quemando estos, al ver arder en sus fornallas el bagazo, debe tener entendido que tan alegre como inconvenientemente quema así gran parte de la subsiguiente zafra.

Toda esta difusa discusion puede resumirse en bien pocas palabras. — Es preciso suministrar á la caña abonos susceptibles de producir, por su descomposicion, ácido carbónico que es, entre todos los varios alimentos de que ha menester, aquel que predomina con gran exceso, pues es el que perentoriamente necesita para preparar leñoso y azúcar. — Por simplificar, hacemos caso omiso de las otras formas en que pueden ser absorbidas las materias carbonadas.

Cualquiera que sea la apropiacion de los abonos minerales (las mismas cenizas ó los cuerpos contenidos en ellas á los cuales se añaden materias azoadas) no acrecerán ni de un átomo el ácido carbónico natural que toma la caña del aire. — La cantidad de leñoso y azúcar así formada será proporcional al ácido carbónico absorbido del aire y por tanto comprendida entre ciertos límites. — De este modo no se podrán disponer *tumbas artificiales.*

Cuando se constituyen en el terreno circunstancias capaces de producir ácido carbónico, mediata ó inmediatamente, interior ó exteriormente, nos ponemos en el mismo caso que si aumentásemos la cantidad que de él contiene la atmósfera ó cual si renovásemos de continuo, por la agitacion, el aire que al ponerse en contacto con las hojas de la

caña les ofrece ácido carbónico. En tan benéficos requisitos, la caña aprovechará el ácido carbónico del aire y ademas el que le brinda la tierra. — Entónces obtendremos *tumbas artificiales.*

Por fin, cuanto acabamos de manifestar se encierra en el siguiente consejo : *no quemar el bagazo : fabricar con él mezclas fertilizantes.*

Hasta aquí hemos expuesto el particular que nos ocupa tomando las cosas tales como son, es decir, que admitimos cual real y efectivamente ha acontecido, que el hombre, sin criterio de ninguna clase, haya desmontado el primer bosque que encontró sin curarse con anterioridad ni poco ni mucho de indagar la naturaleza del terreno en que se proponia plantar caña.

En ese supuesto, sin ocuparnos en inquirir las propiedades del terreno y prescindiendo por completo de ellas, fundándonos sencillamente en la inmutabilidad de las leyes de la naturaleza que hace que, cuando un hecho se ha realizado una sola vez continuará aconteciendo, siempre y cuando se reunan las circunstancias que lo produjeron, hemos demostrado que es posible reconstituir una *tumba* igual á la primitiva que se obtuvo inmediatamente despues de haber descuajado el monte. — Esa tumba artificial tendrá todos los defectos ó benéficas cualidades que se hallaban en la natural; pero así y todo siempre dará los mismos resultados.

Mas todas las tumbas no tienen igual terreno en punto á profundidad de la capa vegetal, naturaleza del subsuelo, propiedades físicas y fitolépticas y composicion química. — De que un terreno esté cubierto con los más corpulentos árboles no se deduce forzosamente que, siempre y en todas circunstancias, será apropiado al cultivo de la caña, siquiera en el primer momento, merced á requisitos transitorios y algunas veces á un cultivo particular, pueda ser fértil en mayor ó menor grado.

En efecto, la naturaleza no hizo crecer indistintamente las especies vegetales, en el mismo clima, en toda suerte de

suelos. — Las distribuyó con singular atencion, segun las circunstancias del terreno, cuidando al realizar su dispersion de tal manera de las propiedades físicas, que algunos sabios, exagerando la verdad en ese aspecto, han querido demostrar que la composicion química era requisito secundario comparado con la importancia prominente de aquellas. — Nadie ignora que los árboles y yerbas de las tierras de poco ó mucho fondo, de las altas, bajas, arcillosas, calcáreas, arenosas, humíferas, etc., no son los mismos. — Cada terreno se cubre de una vegetacion particular tan característica de él como este lo es de ella. — Conocido uno de los factores se deduce el otro. — Con frecuencia, variado el terreno se producen árboles distintos. — Hasta las aves indican las propiedades del terreno, dado caso que nos sea conocida su alimentacion. —Si la naturaleza se hubiese encargado de propagar espontáneamente la caña, con seguridad que no la habria colocado con indiferencia en los terrenos más diversos en todos aspectos. — Hubiera elegido la *estacion* más apropiada, y nunca la encontraríamos en muchos terrenos en los cuales la forzamos á vivir á pesar de ser lo más repugnante posible á sus principios constitutivos.

Es indudable que si se hubiesen estudiado los terrenos de algunos montes, jamas se le habria ocurrido á ningun agricultor prudente y entendido descuajarlo para plantar caña. — Habria conservado el bosque, útil, ademas de otros motivos, por consideraciones relativas al clima. — Pero, realizado el mal, es necesario remediarlo hasta el punto posible.

Puesto que todos los terrenos no son por naturaleza iguales relativamente al cultivo de la caña, será preciso recurrir á tres determinaciones. — 1.° Prescindir de toda mejora : es el caso que hemos estudiado. — 2.° Modificar atinadamente aquellos que no presenten en todos conceptos las condiciones permanentes del mejor terreno que hubiera elegido la naturaleza para hacer crecer la caña y que el botánico habria señalado como su *estacion* fija. — 3.° Apropiar el sistema de cultivo á las circunstancias del terreno.

No podemos volver á tratar todos estos particulares, tan extensamente estudiados en nuestras publicaciones. — Sólo insistirémos respecto de dos puntos.

Las propiedades físicas del suelo tienen tan gran importancia en el cultivo de la caña, que al admirar su frondosa vegetacion en medios al parecer pobres en materias alimenticias, un juicio repentino nos conduciria á dar una preponderancia absoluta á esas propiedades en detrimento del valor de la composicion química. — Algunas veces nuestros experimentos han podido parecer *contraproducetem*. — En efecto, en la série de ensayos que habíamos instituido para estudiar las circunstancias de la vegetacion de la caña, resultaba á menudo que la caña crecia con una exhuberancia extraordinaria en suelos á primera vista privados de los alimentos indispensables, y esto, sólo á merced de una excesiva bondad de las propiedades físicas y del continuo riego. — Ciertos terrenos que hoy se juzgan infecundos quedarian bonificados si con tino se les modificasen las propiedades físicas.

En todos los paises del mundo y con referencia á los más distintos cultivos la profundidad de la capa vegetal se ha considerado justamente como uno de los elementos que es necesario tomar en cuenta para justipreciar el valor de un terreno. Gasparin, modificando las apreciaciones de Thaer, estima que un terreno mediano debe tener 16 centímetros de capa vegetal. El valor se acrece de 3 por 100 por cada centímetro contando desde los 16 hasta llegar á 27 y desde allí hasta 50 en una proporcion de 2 por 100. — Inversamente el valor decrece de 16 á 12 de un 5 por 100; de 12 á 5 de un 8 por 100. — Si semejante estimacion se hace de un modo general en Europa, júzguese la que se haria en nuestro clima, tratándose del cultivo de la caña, cuyas circunstancias exigen imperiosamente una profunda capa vegetal. — En efecto, la caña no puede matear dejando los renuevos en buena situacion para que á su vez ahijen y estos pimpollos tambien desarrollen sus yemas subterráneas á la

profundidad conveniente, etc., sin que al plantar la estaca multiplicadora, al cabo de cierto tiempo quede cubierta con una espesa capa de tierra. El solo fenómeno del mateamiento basta para demostrar la urgencia de una profunda capa vegetal. — Por otra parte la gran evaporacion de agua por las hojas, sin contar la absorcion de las demas materias indispensables para su vida, exigen que sus ramificadas y extensas raíces puedan recorrer un gran espacio de tierra, siempre fresca, ofreciendo agua y otros alimentos en justa y arreglada proporcion. — Si la caña hubiese de absorber el agua contenida en una delgada capa vegetal, muy pronto la secaria á ménos de no estar continuamente regada. No debe olvidarse que la profundidad de la capa vegetal es una de las condiciones para conservar la frescura del terreno.

Cuidado preferente del agricultor debe ser tratar por todos los medios posibles de aumentar el espesor de la capa labrantía, en los casos que lo hayan menester y en los cuales la empresa sea económica.

En el capítulo intitulado *Produccion de azúcar* volvemos á tratar algunos de los puntos mencionados en este.

CULTIVO.

Refutacion de algunas objeciones presentadas contra el nuevo sistema de cultivo. — I. El espíritu dominante, la idea fundamental, de todos nuestros escritos, ha sido siempre mostrar la necesidad, conveniencia, facilidad y oportunidad, de reemplazar el uso brutal de la fuerza humana por el empleo de los distintos instrumentos aratorios tirados por animales, los cuales ejecutan con más perfeccion, regularidad, prontitud y economía gran parte de las operaciones que

en nuestros campos, en el dia, tienen que practicar los obreros.

Hemos pretendido, aduciendo al efecto hechos bien comprobados, demostrar que nuestros obreros actuales son capaces de llevar á cabo con acierto todos y cada uno de los trabajos ejecutados por máquinas aratorias, por más que algunos hacendados crean y estén persuadidos de que no tienen la aptitud necesaria para ellos, y que son del todo inhábiles para cualquiera operacion que exija cierta inteligencia. A esta objecion podriamos aún oponer dos argumentos : 1.° En los ingenios vemos todos los dias negros encargados de toda especie de obras mecánicas, que desempeñan con un raro acierto : en las mismas fincas secundan con gran tino las distintas operaciones de la fabricacion del azúcar, etc., etc.; algunos negros sirven de maestros de azúcar, de maquinistas, herreros, carpinteros, albañiles, etc. Pues bien; si son capaces de hacerse cargo de trabajos tan difíciles, ¿por qué no podrian ponerse al corriente de las tareas del cultivo, que son más fáciles de comprender y de llevar á cabo? 2.° Supongamos por un instante que no tengamos ejemplos relativos á nuestro asunto que mostrar en muchas fincas; admitamos aún que la experiencia nos haya enseñado que nuestros obreros son del todo incapaces de comprender cualquiera explicacion, por fácil y sencilla que parezca. A este argumento, que felizmente no es más que supuesto, contestariamos que si verdaderamente estuviésemos más convencidos de las ventajas que nos resultarian adoptando sistemas de cultivo más racionales y adecuados á nuestras necesidades y en relacion con nuestro estado actual de civilizacion, deberiamos tratar de desenvolver la inteligencia de nuestros siervos, lo que ciertamente no puede lograrse sino disminuyendo algun tanto los trabajos penosos y continuados que hoy los abruman. De esta manera los negros jóvenes que se hallan en la actualidad en nuestras fincas alcanzarian un grado de desenvolvimiento intelectual de que no gozan sus padres.

Como base necesaria de todos los progresos que se traten de introducir en el cultivo de la caña, consideramos que deben colocarse en un puesto muy preferente las siembras en líneas, hileras, ringleras, calles ó surcos separados por distancias convenientes y colocados en direcciones rectas y paralelas.

Sembrando de esta manera, se obtienen varias ventajas, entre las cuales mencionarémos las siguientes: 1.° Las cañas se desarrollan más completamente, contienen más azúcar, y cada cepa produce mayor número de tallos. 2.° Las operaciones de chapear, arrejar y aporcar, que tan útiles y necesarias son en este cultivo, se ejecutan con gran facilidad, procurando un gran ahorro de mano de obra, á la vez que se llevan á cabo de un modo más perfecto. 3.° Ejecutándose los trabajos por medio de máquinas, hay más igualdad en ellos, y hasta cierto punto se evitan los inconvenientes que se originan por la pereza, inexperiencia ó falta de voluntad de parte de los trabajadores. 4.° Siendo el trabajo por máquinas más regular, se pueden calcular mejor las tareas, y por lo tanto, distribuirlas con acierto, no teniendo así más que inspeccionarlas despues de su ejecucion, para justipreciar el comportamiento de los operarios. 5.° En los momentos de la siega se consigue una ventaja considerable, no sólo con respecto á la operacion en sí misma, sino áun con referencia al acarreo ó tiro de la caña. 6.° Despues de la siega, se puede con más facilidad desviar la paja, y las resiembras se verifican en mejores circunstancias.

Dos objeciones se nos han opuesto últimamente á las ideas que venimos defendiendo. Nos dice un hacendado: « Me opongo á las siembras verificadas á distancias considerables, no porque dejen de dar cañas superiores, sino porque, estando muy escasos los brazos, se enyerban mucho los cañaverales, y esas plantas extrañas hacen padecer extraordinariamente á las cepas, resultando de aquí la despoblacion de dichos cañaverales, y un recargo de trabajo para la negrada. » Precisamente para aliviar á la negrada,

para *descargarla* de un trabajo tan penoso como el chapeo, hubiéramos siempre aconsejado el cultivo en líneas, juiciosamente distantes, áun en el caso en que no hubiésemos tenido otras razones poderosas en que apoyar los brillantes resultados que procura. Conviene, sin embargo, que agreguemos que al adoptar las siembras, con acierto distantes, es conveniente al mismo tiempo emplear los instrumentos aratorios, cuyo uso ventajoso venimos demostrando; pero que de ninguna manera debe esperarse obtener todos los beneficios poniendo sólo en ejecucion una parte del sistema, y despreciando ó desatendiendo las otras. Mas los que no quieran, ó no puedan introducir en sus fincas esas máquinas aratorias, ¿deberán abstenerse de ejecutar las siembras en líneas bien separadas, en las cuales las cepas se hallen á la distancia juzgada necesaria? A primera vista quizas se creeria que convendria en ese caso sembrar siguiendo la rutina del método antiguo; pero si se considera por una parte que siempre obtenemos la ventaja de conseguir mayor y más perfecto crecimiento en la caña sembrada por el nuevo sistema, y si por otro lado no se olvida que áun en el caso de tener que verificar las escardas por medio de la fuerza humana, y no por instrumentos aratorios tirados por animales, esta operacion es más fácil, más regular, más expedita y se hace con una perfeccion que pocas veces se obtiene cuando los trabajadores no pueden libremente moverse en un espacio reducido; teniendo presentes todas esas circunstancias, es indudable que áun en el caso de no emplear instrumentos aratorios conviene *sembrar ancho*. Las cañas bien sembradas ahijan más, crecen más pronto, por tanto, se *cierran* más temprano, *ahogando* así las yerbas adventicias. — Ademas se desarrollan con más igualdad, maduran poco más ó ménos en el mismo tiempo, despues del córte sufren ménos las cepas, etc.

Muchas personas repiten que el cultivo en líneas situadas á las convenientes distancias por medio de instrumentos aratorios, es fácil y hacedero en el primer año, pero que es

difícil ó imposible al segundo, porque á él se opone la paja y la falta de alineacion de los surcos, los cuales, segun pretenden esas personas, pierden al cabo de algun tiempo su primitiva rectitud y paralelismo. En cuanto á la paja, creemos haber respondido victoriosamente, mostrando cómo puede apartarse para arar el intervalo que separa las hileras de caña, y más tarde volverse á colocar en el lugar que ocupaba naturalmente. Con respecto á la *pérdida de la alineacion*, manifestarémos que cuando los campos han sido sembrados en líneas regulares, jamas pierden las hileras de cañas su rectitud y paralelismo; no hacen más que ensancharse; pero siempre conservan su alineacion. Los que hayan estudiado con la más pequeña atencion la estructura de los tallos subterráneos de la caña, y el modo con que *ahija*, no podrán dudar ni un instante de la verdad de nuestra asercion; pero sin recurrir á esos estudios, podemos asegurar á los incrédulos que hemos tenido ocasion de admirar el perfecto paralelismo que conservan las líneas de caña despues de varios córtes; hecho que sobre todo se nota cuando el retoño comienza á aparecer algun tanto crecido.

No se crea, sin embargo, que pensamos que áun en el caso en que se introdujesen en nuestras fincas los extirpadores, escarificadores, azadas tiradas por animales y pequeños arados, quedarian del todo suprimidos los chapeos llevados á cabo por medio de la fuerza directa del hombre. No; siempre habria que chapear de semejante modo, por lo ménos en los mismos surcos, al rededor de la cepa; pero ese trabajo, en comparacion del que hoy hay que hacer, es pequeño y poco penoso, tanto más, cuanto que podria practicarse ventajosamente la mayor parte de las veces por medio de *guatacas* ó *azadas*, cuyo uso comienza á generalizarse en el país. — Tambien es posible arrancar las yerbas adventicias con la mano, y por fin, es indudable que gran parte de esos vegetales nocivos serian sepultados beneficiosamente cuando se arrimase tierra al pié de la caña.

En resúmen, las siembras en líneas situadas á distancias

de 5, 6 ó 7 piés ingleses, procuran economía de mano de obra y de semilla, aumentan el producto, regularizan el trabajo, y sobre todo, lo hacen ménos penoso. Sólo poniéndolas en práctica se puede continuar cultivando la extension de tierra que poseen los grandes ingenios actuales.

II. Improbo y por demas fastidioso seria nuestro trabajo, si nos impusiésemos el deber y aceptásemos la tarea de contestar á las diversas objeciones que con frecuencia se nos manifiestan acerca del nuevo sistema de cultivo de la caña: bien fácil nos seria demostrar que de antemano se encuentran estampadas en nuestros escritos cuantas razones son necesarias para poner en su punto todos y cada uno de esos especiosos argumentos. A pesar de ese juicio, creemos oportuno consagrar algunas líneas á responder á uno de ellos, no tan sólo porque es de gran trascendencia, sino tambien para poner fuera de duda que no se nos opondria si con más detenimiento se hubiesen estudiado las reglas que deben concurrir en el cultivo de nuestra preciosa gramínea.

Nos dice un hacendado: « Adopté el sistema propuesto; me procuré los mejores arados de una sola vertedera; rompí profundamente el terreno, y en seguida sembré la caña, reuniendo en la ejecucion de las plantaciones, todos los requisitos indicados. Nació la caña y..... al fin abtuve los más desventajosos resultados. Mi terreno no era muy bueno, es cierto; pero, sin embargo, algo obtenia de él: así que traje á la superficie el barro del fondo, todo se echó á perder; volveré, pues, á mi antiguo sistema, que se denomina rutinario; emplearé ese *arado criollo*, que los progresistas llaman *virginiano* y áun *egipcio*, y nunca más se me ocurrirá adoptar modificacion alguna. » Para corroborar esta opinion, se nos aducen hechos semejantes acontecidos en otras fincas, y muchas veces en toda una comarca.

Hemos puesto el mayor cuidado en determinar las circunstancias que es preciso no olvidar cuando se trata de la profundidad que conviene dar á las labores; hemos manifestado las reglas que servian para conocer de antemano

las propiedades de la mezcla del suelo con el sub-suelo, teniendo en cuenta los caractéres de ambos; asimismo indicamos la necesidad de usar ciertos correctivos y abonos para fertilizar la nueva capa labrada. Tambien manifestamos la urgencia de meteorizar el terreno. De suerte que todos los perjuicios originados á consecuencia de una labor profunda mal aplicada, se habrian evitado si en algo se hubiesen acomodado las operaciones á las más claras y terminantes reglas científicas.

No volverémos á estudiar detenidamente todas estas materias, las cuales, con la necesaria amplicacion, se encuentran dilucidadas en nuestros escritos; tan sólo vamos á detenernos en examinar *una parte* de los beneficios que se realizan por medio de la accion de los agentes atmosféricos sobre los componentes del terreno. Los demas efectos de la meteorizacion del suelo se hallan descritos en otras páginas. (V. *Estudios progresivos*, etc.)

La caña es una planta cuyos órganos, relativamente á sus importantes funciones, tienen que formarse y estar en aptitud de desempeñar todos sus encargos en un breve y bien limitado espacio de tiempo; por otra parte, el clima imprime á la organizacion una gran potencia vital: de suerte que si con medida no se procuran al vegetal sacarígeno las mejores circunstancias para el ejercicio de todas y cada una de sus funciones, éstas se alteran y perturban. Con respecto á la particular alimentacion de la caña, nos bastaria recordar que es una gramínea, y entre ellas una de las que más esencialmente ha menester, á más de otros cuerpos, de silicatos y fosfatos alcalinos y térreos, materias que pueden existir en el suelo en la forma de combinaciones inadecuadas para ser absorbidas, y que reclaman en ese estado la intervencion de otros cuerpos, para que mediante ellos puedan modificarse, y entónces penetrar en el torbellino de la vida. El ácido carbónico disuelto en el agua es precisamente uno de los más poderosos y fecundos medios de que se vale la naturaleza para conseguir ese fin. — ¿No es acaso ese ácido el

que determina la descomposicion de los silicatos, suministrando así álcalis y ácido silícico á la caña? ¿ Por ventura no es el mismo ácido el que disuelve en algunas circuntancias, y ataca más ó ménos en todas el fosfato de cal ? ¿ No disuelve el carbonato de cal, y así le permite obrar sobre otros componentes del suelo y áun penetrar en la economía vegetal? Por fin, nadie ignora que el ácido carbónico por sí mismo es un alimento. — Conocidos todos estos hechos, se comprenderá la importancia de las acciones atmosféricas que introducen en el terreno el ácido carbónico contenido en el aire, y que lo forman á expensas de su oxígeno y de los elementos del suelo. — Muchas veces nos ha sucedido traer á la superficie de la tierra un barro situado en capas más profundas; ese barro blanco, más ó ménos amarillento, era estéril y áun nocivo á la vegetacion. — Poco tiempo despues de expuesto al aire, su color fué cambiando, se tornaba más oscuro, hasta que por fin quedó negro y mezclado con las partículas de la capa vegetal, despues de abonado y corregidas sus propiedades físicas, nos ofreció un terreno en extremo fértil. — Ese barro contenia protóxido de hierro, el cual por la accion del aire se trasformó en peróxido, cuyos efectos sobre el suelo hemos examinado en otro lugar.

La ciencia explica hoy perfectamente todos los beneficios consiguientes á la meteorizacion del suelo; la experiencia los confirma á tal punto, que en muchas circunstancias se han estimado como el único medio de mejorar los terrenos. Si tales efectos se han obtenido en otras latitudes, más manifiestos serian en este país, en virtud de las más favorables circunstancias, en las cuales entran en conflicto el aire y los elementos del suelo. Hemos manifestado las ventajas é inconvenientes del sistema propuesto por Tull, y, por lo tanto, no repetirémos cuanto acerca de él hemos dado á conocer.

Cuanto acabamos de manifestar en las anteriores líneas debe probar á nuestros hacendados una verdad, cuya enunciacion venimos repitiendo hace mucho tiempo : todas las

mejoras en agricultura se apoyan y sostienen mutuamente; cada una á su vez hace necesarias las demas; sólo asociándolas, en la medida y tiempo convenientes, es posible crear las circunstancias propicias para que los vegetales puedan desarrollarse normal y beneficiosamente, encaminando todas las funciones á un fin determinado.

Causas que determinan la depauperacion de los cañaverales. — Nos proponemos discutir algunos de los puntos que se contienen en una materia en alto grado importante, cual es la mengua lenta y sucesiva que se nota en la produccion de los campos sembrados de caña. — Éstos, como no ignoran cuantos han visitado ingenios, recompensan nuestros trabajos con grandes cosechas en el primer año; pero tan pronto como se corta la caña de *planta*, los retoños que brotan de la cepa pueden dar nacimiento á cañas delgadas, pequeñas y ménos sacaríferas, hasta que al cabo de cierto número de años hay que demoler los cañaverales y sembrarlos de nuevo, ya por haber perecido gran parte de las cepas, ya porque, aunque completamente *sellados* de caña, ésta vegeta pobremente, dando orígen á desmedrados tallos de corto rendimiento en azúcar.

Suponiendo que poseamos tierras que se encuentren inicialmente dotadas del conjunto de propiedades físicas más adecuadas á la vida de la caña y de la composicion química más propia para su cultivo, ¿cuáles son las causas generales que motivan la degeneracion de la caña ó la muerte de las cepas? — Más tarde nos proponemos tratar ámpliamente todo lo concerniente á los *correctivos*. Entónces tambien examinarémos y describirémos todos los caractéres que debe presentar el terreno más adecuado para el cultivo que nos ocupa. En todos estos estudios admitimos tambien que las cañas se desarrollan en las mejores condiciones atmosféricas de calórico, luz, humedad, etc.

Miéntras más propicias sean las condiciones en que se desarrolle una planta, mayor será el espacio de tiempo que

reclamará para llegar á su completo crecimiento. Esto se comprende fácilmente, porque cualesquiera que sean las funciones que tengan que desempeñar sus órganos, necesitarán más tiempo habiéndolas de ejercer todas simultáneamente con mayor amplitud. — Por el contrario, cuando una planta crece en circunstancias poco favorables, alcanza pronto el último grado de su vida, pues en breve llenan sus órganos los fines á que están destinados.

Para comprobar estos principios generales, pero no absolutos, pudiéramos citar numerosos y variados ejemplos; mas creemos suficiente recordar tan sólo el trigo, que bien cultivado en tierras feraces, aereadas, etc., no se encuentra en su apogeo de desarrollo sino al cabo de un tiempo considerable, miéntras que cuando vegeta en tierra pobres, ó en los casos en que su planta no se halla en las condiciones más propias para desarrollarse y desempeñar por completo todas sus funciones, entónces llega á su fin en un intervalo de tiempo más corto.

Todos los hacendados saben muy bien que la *caña de planta* tarda más tiempo en madurar, y que el guarapo que de ella se extrae, sobre todo en terrenos vírgenes, en general es de difícil defecacion, lo que proviene de que, habiéndose desarrollado por completo y con gran vigor, ha extraido de la tierra gran cantidad de sales; y tambien de que muchas veces esas cañas, quizá, segun las circunstancias, deberian cortarse ó segarse de más edad que de catorce á diez y ocho meses (edad por lo comun en que se corta la cañade planta en la isla de Cuba), pues así sus jugos habrian tenido más tiempo de elaborarse y de purificarse por las propias fuerzas vitales de la planta. — De este modo se eliminarian ó serian convertidos en otros productos, gran parte de los principios proteicos que contiene en los primeros tiempos de su desarrollo, los cuales, si bien no desaparecen por completo, al ménos disminuyen ó se modifican moléculamente, quizas, á medida que se verifica el crecimiento.— La fuerza de la vegetacion bien activada es, por decirlo así,

una primera defecacion que experimenta el guarapo contenido en el organismo de la caña, sin contar que al mismo tiempo que lo depura, aumenta su riqueza sacarina. No olvidemos entre los principios que desaparecen ó disminuyen hasta lo infinitesimal, por la madurez, el azúcar incristalizable.

Ahora bien; ningun agricultor cubano ignora que las *cañas de soca* son más pequeñas, más delgadas, y tienen cañutos más cortos, son más leñosas, ménos jugosas y sacaríficas que las de planta; ninguno duda que los cañaverales de soca producen ménos azúcar, áun en los casos en que se mantengan completamente *sellados* de caña; todos reconocen que los jugos extraidos de esos tallos son, por lo comun, más fáciles de elaborar, y por fin, la experiencia les ha enseñado que llegan á su completo desarrollo en un espacio de tiempo más corto que el que requieren las cañas de planta para alcanzar el mismo crecimiento, lo que quizas en algun tanto proviene de que los ojos que producen los retoños están mejor desarrollados, y las raíces que los alimentan al principio son más potentes, conteniendo ademas de antemano una provision de materias alimenticias, las cuales desde luego y en ménos tiempo presentan á la yema dispuesta para apropiárselas. — Por estos motivos, en esas circunstancias brota una caña más fuerte que aquella que nace de un ojo desprovisto de raíces. Y ya que nos referimos al tallo subterráneo, bueno será que comparándolo con el tallo aéreo, distingamos y fijemos su apropiacion como fuente alimentadora de los retoños. El tallo subterráneo tiene vida propia, sus raíces le procuran un movimiento activo, que no posee el tallo aéreo que sirve de estaca multiplicadora. El tallo aéreo, cuando se emplea como estaca multiplicadora, una vez que sus yemas se desarrollan, se descompone, cede sus materiales nutritivos, los cuales no son reemplazados miéntras que el tallo subterráneo se conserva más tiempo, y sus cuerpos alimentosos se renuevan. Aun cuando el retoño adquiera vida propia é independiente hasta cierto punto, continúa, sin embargo, nutriéndose algun tanto á expensas del

tallo subterráneo que lo originó. — Por otra parte, el tallo subterráneo, cuando la vida del tallo aéreo se detiene en sus postreros tiempos de desarrollo, contiene almacenado un exceso de materias alimentosas, las cuales son utilizadas con más rapidez por los nuevos retoños, constituidos de tal suerte, que de momento pueden aprovecharlas.—Para mayor esclarecimiento de este particular, recuérdese cuanto hemos manifestado á propósito de las *siembras de cogollo;* y tambien lo que apuntamos en nuestros *Estudios experimentales acerca de la vegetacion de la caña*, respecto de la formacion de los *retoños criollos.*

Este conjunto de hechos indica palpablemente, ó que la caña de soca ha degenerado en su organizacion, ó que ménos favorecida por las circunstancias exteriores, se ha desarrollado, si bien completamente con respecto á ella misma, tambien con parsimonia comparada á la de *planta*, cuyos potentes órganos en condiciones más idóneas han desempeñado sus funciones con mayor grado de intensidad.

No podemos admitir la degeneracion, desmedro ó descaecimiento tan temprano de la cepa, porque en buenos terrenos y en condiciones propicias se desarrolla con toda la lozanía apetecible durante un gran número de años. Luego forzosamente nos vemos obligados á aceptar la segunda causa, como la que real y verdaderamente produce todos los efectos, que tan importante nos seria prevenir, contrarestar ó hacer desaparecer.

Para demostrar la verdad de cuanto acabamos de exponer, proponemos se practiquen dos experimentos, con cuyos resultados se consigue hacer patente la influencia que sobre el desarrollo de la cepa ejercen el terreno y el sistema de cultivo que preside al crecimiento de la caña. — De un cañaveral, en el cual la caña se produzca sin vigor alguno, y que por consiguiente se trate de demoler: 1.° Se tomará una cepa, y *arrancada á la mota*, se trasplantará á un terreno convenientemente preparado y abonado, donde se cubrirá bien con tierra. — Al cabo de cierto tiempo arrímesele al

pié tierra mezclada con abonos, y se verá que vegeta con tanta ó más lozanía que la caña de planta. Hemos tenido ocasion de practicar este ensayo en grande escala: al *abrir una guarda-raya* al traves de un cañaveral, recogimos todas las cepas y las sembramos dentro del plantío de caña: bien pronto originaron hermosas macollas. — 2.° Sin arrancar la cepa, dado el caso que el terreno no sea del todo impropio para el cultivo á que se destina, cúbrase completamente, con tierra incorporada con abono, toda la cepa, bien cortada á flor de tierra, despues de haber removido la tierra en torno suyo, y se lograrán cañas tan frondosas como las mejores de planta. Se puede hacer el experimento con más elegancia, aislando los hijos ó retoños de la cepa, y sembrándolos por separado. Con este motivo citarémos un experimento muy procedente: al sembrar un cañaveral viejo, quemado *en crudo*, el arado de doble vertedera arrancó una cepa de caña, que así desenterrada y aislada, pronto brotó retoños; separamos esos retoños, los trasplantamos apartadamente, y obtuvimos hermosas macollas de cañas, provistas de gran número de tallos. — Aun agregarémos más: separando de ese modo los retoños, se obtienen mejores resultados que cuando se trasplantan cepas muy viejas, las cuales por sus raíces y leñosos tallos subterráneos desprovistos de vida impiden mecánicamente el desarrollo de la nueva planta. Hecho que parecerá contradictorio comparado con las razones que con anterioridad hemos aducido para demostrar la influencia benéfica del tallo subterráneo; pero si se considera que esas cepas no tienen vida propia, si se recuerda que sus raíces no funcionan bien, si se atiende á su constitucion por demas leñosa, no conteniendo sus órganos apénas materias alimentosas que transmitir al retoño, se verá que las circunstancias han cambiado, y por tanto, se explica lógicamente el fenómeno al parecer opuesto á los principios demostrados más arriba. — De cuanto acabamos de relatar, debemos deducir que la cepa no ha degenerado en su constitucion orgánica, primitiva y esencial; lo único que impide

su completo desarrollo son los defectos del cultivo, las propiedades del terreno ó las circunstancias meteorológicas en que se realiza el desarrollo de la caña. A su tiempo presentarémos algunas pruebas á favor de los juícios que acabamos de expresar, las cuales nos serán suministradas por el estudio de la estructura orgánica de la caña.

¿Cuáles son las causas generales que motivan el desmedro y menoscabo de las cañas de soca, que, aunque lentas, concluyen por hacer morir por completo las cepas? ¿Por qué vegetan raquíticas y se desarrollan pronto y poco? Conociendo las causas, fácil nos será encontrar los remedios propios para combatirlas, y sobreponernos á su accion.

A nuestro entender, las causas generales que simultánea ó separadamente, con más ó ménos intensidad, obran para producir los resultados que tratamos de evitar, son: 1.° El endurecimiento de la tierra, que impide su aereacion, y la dispone á secarse con facilidad en todo el espesor de su capa activa, á la par que imposibilita que se humedezca rápidamente. — Las lluvias y la seca alternadas, ayudadas por la accion del sol, apelmazan la tierra, las primeras propenden á consolidarla, á convertirla en una capa uniforme y homogénea, que se deseca en seguida, al cabo de algun tiempo, por igual en todo su espesor. Más tarde, cuando llueve, el agua que cae sobre esa superficie endurecida penetra con dificultad, y gran parte de ella se pierde por la evaporacion ó se desliza por su superficie, lavándola, y por tanto, arrastrando las materias tenues y disolviendo las solubles. Ademas, en las tierras muy arcillosas impermeables, sin corrientes naturales ó desagües artificiales, se escurre lentamente, y así estancada puede ser muy perjudicial á la vegetacion. Agreguemos á esta causa de endurecimiento otras, tales como la compresion producida por las ruedas de las carretas, el pisoteo de los hombres y el de los animales, que tienen que circular en los cañaverales. El endurecimiento del terreno produce efectos desastrosos, no sólo porque se opone al cumplimiento de las reacciones que deben realizarse entre

el aire y la tierra, sino tambien porque detiene el crecimiento de las raíces, que entónces no pueden penetrar por él para recorrerlo é ir á buscar por todas sus partes las materias de que han menester para el cumplido ejercicio de sus funciones. — 2.° La tierra explotada, sin interrupcion alguna, en el propio sitio por la misma planta, no puede indefinidamente presentar los alimentos necesarios á los vegetales que sustenta; más tarde ó más temprano, concluye por empobrecerse, por perder gran parte ó la totalidad de las sustancias que requieren las cañas para su vida. Entónces la cepa, extenuada, aniquilada, muere, permítasenos la expresion, de hambre. Es indudable que la caña se sustenta muy mucho del aire; mas no por eso debemos olvidar que tambien vive grandemente á expensas de la tierra, sin contar que las raíces sirven para sostenerla y hacer que luche victoriosamente contra los vientos que pueden derribarla. — 3.° A medida que se suceden los *córtes*, las cañas de soca van poseyendo raíces más pequeñas, ménos numerosas, y sobre todo, tan someras, que muchas veces son superficiales, al punto de no estar cubiertas por la tierra. Más adelante estudiarémos con la atencion necesaria las causas de este fenómeno, y entónces nos detendrémos en examinar todos sus efectos.

Ademas de estas causas, existen otras más ó ménos contingentes, que tambien determinan la destruccion de los cañaverales; muchas cepas mueren por la compresion ejercida por las ruedas de las carretas; otras no retoñan porque se han cortado mal é inoportunamente, porque no se ha chapeado el campo en el tiempo conveniente, etc. Para llevar á cabo la siega deben emplearse hojas perfectamente afiladas, y el córte conviene hacerlo por lo ménos al nivel de la misma superficie de la tierra, sin dejar ningun pedazo de caña descubierto en pié. En otro lugar tratarémos con más extension este punto importante del cultivo de la caña. Las resiembras inoportunas contribuyen tambien á la depauperacion de los cañaverales. En fin, existen animales que atacan la caña y la hacen perecer.

Examinadas las causas generales que producen el empobrecimiento de nuestros campos, vamos á enumerar rápidamente los medios de hacerlas desaparecer, y de oponernos á su accion. El endurecimiento se evita ó se hace desaparecer *arrejando* los cañaverales, ó en otros términos, removiendo el terreno, para lo cual se emplearán arados pequeños, de los que generalmente se conocen con el nombre de arados para suelos ligeros por naturaleza ó que con anterioridad hayan recibido labores preparatorias, extirpadores, escarificadores, etc. La esterilizacion del terreno se corrige mezclándole abonos apropiados. Por último, para hacer que las raíces estén siempre bien cubiertas por la tierra, y que así se desarrollen en número y grado suficiente á las funciones que les están confiadas, se debe cuidar de *aporcar ó calzar* las cañas en los tiempos más oportunos. — Nunca podrémos comprender por qué se ha desconocido ó desatendido la conveniencia, ó mejor dicho, la necesidad de aporcar las cañas, cuando el más ligero exámen de su naturaleza manifiesta al instante la importancia de dicha operacion. — En efecto, la caña puede fácilmente ser derribada, ó por lo ménos movida por los vientos, á lo cual la disponen el tallo largo y delgado que posee, el hermoso follaje que la corona y las poco penetrantes raíces que la afianzan al suelo, cuando éste no es propicio á su desarrollo. En los lugares en que el suelo es rico en materias alimenticias y se halla convenientemente mullido, las raíces de las cañas se desarrollan más de lo que generalmente se cree. Debemos, pues, *calzarla* para asegurarla al terreno, dándole cimientos sólidos, recordando siempre nuestras ideas y distinciones respecto de la aporcadura interna y externa. — Por otra parte posee una propension particular á echar raíces por sus *nudos*: es decir que puede adquirir nuevos órganos alimentadores; circunstancias que debiéramos aprovechar para ayudar ó activar su desarrollo, procurándole nuevas *bocas* ó conductos de ingestion, si sufre decirse así, las cuales tendrian á su disposicion, para recor-

rerla y explotarla, una tierra mueble, pulverizada, movida y aereada.

En fin, y esto es lo más importante, la caña ahija ó *matea* tanto más, en igualdad de circunstancias, cuanto mayor sea la dimension de su tallo subterráneo, pues mayor número de yemas presentará en las circunstancias favorables á su desarrollo · aporcar la caña es disponerla á brotar hijos. Debe tenerse tambien en consideracion que la caña bien aporcada sufre mejor la seca, y los rayos solares no ejercen tanta influencia sobre sus raíces.

Por la relacion que en sus efectos tiene con la práctica anterior, creemos oportuno mencionar otra no ménos importante, y quizas áun más desusada. — Trátase de lo ventajoso que es cubrir con tierra la cepa tan pronto como se corta la caña, pues así se evitan, á más de otros beneficios que se realizan, gran número de males consiguientes á las siegas.

De las observaciones que acabamos de presentar no debe en manera alguna deducirse que pensamos sea conveniente hacer durar un cañaveral el número de años que pueda subsistir en mediana produccion, merced á los cuidados apropiados que á él se dediquen. Antes al contrario, estamos persuadidos de que en muchos casos será útil demolerlo, despues del transcurso de algunos años, bien para sembrarlo de nuevo, ya sea para labrar más perfectamente todo el terreno, ora para destruir grandes camellones, bien para cambiar de lugar el surco, y dejar así descansar el terreno en la parte plantada, aprovechando al propio tiempo una tierra más fértil, ó en fin para facilitar las operaciones del cultivo, entorpecidas, quizá, por la extension en ancho adquirida por la cepa, etc.

En lo sucesivo volverémos á tratar con la extension que se merecen los distintos particulares que aquí, por decirlo así, no hemos hecho más que apuntar. Creemos importante discutir de nuevo todos los puntos del cultivo de la caña, porque si bien gran número de personas reconocen lo útil

que seria plantear esas mejoras en nuestros campos, la mayor parte de ellas duda que se puedan llevar á cabo. — Mas de todos modos queremos dejar aquí manifestado que todas las circunstancias que determinan la depauperacion de los plantíos de la caña, todos los accidentes naturales, dependientes ó no de la voluntad del hombre, los cuales contribuyen á que los tallos crezcan mal, son otros tantos motivos que hacen que semejantes vástagos, despues de cortados, ó no broten de nuevo ó produzcan mezquinos y menguados retoños; sólo por medio de un trabajo constante y bien entendido es posible precaver tamaños males. Por estos motivos siempre serémos de parecer que un campo *acaguasado* debe demolerse y sembrarse de nuevo.

Escardas ó chapeos. — En otro lugar (46) nos hemos ocupado de una manera general de las escardas : en este momento nos proponemos tratar este punto más particularmente, contrayéndonos al cultivo de la planta que constituye la fuente principal de nuestra riqueza agrícola.

La influencia nociva de las yerbas extrañas que vegetan en los campos sembrados de caña es reconocida por todos los que han tenido ocasion de estudiar, áun muy someramente, el cultivo de nuestra planta sacarígena.—Las yerbas adventicias detienen el crecimiento de la caña, hacen *que se quede*; los cañutos que se desarrollan durante ese período de tiempo son más cortos y leñosos que aquellos que más tarde pueden crecer, si las plantas recorren las siguientes evoluciones de su vida en circunstancias más favorables; los órganos foliáceos correspondientes á esos cañutos no se separan por sí mismos con facilidad; se sostienen mutuamente, y el retoño aparece *forrado en paja*. Las hojas de las cañas que tienen que lidiar contra vegetales enemigos son más pequeñas y delgadas, y en vez de impresionarnos con ese hermoso color verde oscuro, que ofrecen cuando libremente se desarrollan con lozanía, presentan un viso tirando más ó ménos al amarillo, y tras de no funcionar con regularidad, sufren y se alteran por la accion del sol.— Una

vegetacion tan pobre en modo alguno puede producir el incremento vigoroso de los órganos de las yemas subterráneas; de manera que las cañas no ahijan, y dado caso que se realice este fenómeno, los nuevos vástagos no logran desarrollarse en la oportunidad y al punto de constituir cañas productivas. — Las yerbas adventicias producen sobre las cañas efectos bastante parecidos á los que hacen experimentar las sequías por largo tiempo continuadas. Esas yerbas adventicias desecan el terreno, pues por sus hojas transpiran, es decir, evaporan el agua del terreno. — Las cañas enyerbadas crecen con poco vigor, sus jugos no experimentan la depuracion consiguiente á la madurez : de suerte que no sólo producen ménos azúcar, sino que ademas se extrae con dificultad. — Si la caña crece en terrenos en alto grado fértiles, en condiciones atmosféricas favorables, si *es de planta*, y si ademas la clase de yerba que la perjudica se desarrolla lentamente, ó está dotada de pequeñas dimensiones aun en su apogeo de crecimiento, al fin concluye, gracias al exceso de vida que la anima, por vencer las circunstancias adversas, y logra robustecerse algun tanto; pero nunca alcanza el límite de crecimiento á que hubiera llegado si hubiese vegetado en circunstancias más propicias. — Mas si en esa lucha la fuerza vegetativa de la caña no supera á aquella que impulsa el crecimiento de las yerbas, *se queda* del todo, se *acaguasa*, produciendo hojas, pero sin lograr tallos de notables dimensiones (47). Esas cañas raquíticas, una vez que se cortan, producen retoños de dimensiones áun ménos notables. El plantío pronto desaparece, de manera que no sólo no proporciona gran cosecha, sino que áun en él se invierte mucha mano de obra. — Pues el *caguaso* cortado da malos resultados, la razon aconseja que en el caso de encontrarse un campo en ese estado, sea plantado por completo de nuevo. — Dividiendo el mismo campo en dos porciones iguales, escardando la una y abandonando la otra, se notan bien los efectos de las yerbas adventicias sobre el crecimiento de la caña.

La enumeracion sencilla de los efectos nocivos producidos cuando crece la caña rodeada de plantas que viven juntamente con ella en el mismo terreno, muestra cuán importante es hacerlas desaparecer, para que, libre la caña, pueda exclusivamente aprovecharse de todos los elementos que propenden á su desarrollo.

Como nadie ignora, la operacion que tiene por objeto excluir esas plantas enemigas se conoce con los nombres de *escarda ó chapeo*, palabras en verdad bien expresivas, pues cuando se escarda entre dos tierras, cual debe ejecutarse la operacion, se sacan chapas de la costra superficial.

En la mayor parte de las fincas del país, las *escardas* ó *chapeos* se han practicado, y se continúan ejecutando, por medio del *machete*, gran cuchillo cuya hoja tiene desde 18 hasta 37 centímetros de largo, y presenta 7 ½ á 9 c. de ancho por la parte en que mayor se muestra esta dimension.—Como auxiliar importante del machete, se usa el *garabato*, que es un ramo por lo comun de yaya, el cual sostiene en su extremidad otro ramo, que forma con él un ángulo de 40 á 50 grados. El palo ó mango del garabato tiene desde 60 centímetros hasta un metro de largo, y es más ó ménos grueso segun la edad y la fuerza del individuo que lo maneja, y el uso principal á que se le destina. Este instrumento sirve para sujetar y separar la yerba ántes y despues de ser cortada: en los campos cubiertos de rastrojo se aplica eficazmente para revolver y apartar la paja en torno de la macolla de caña. El garabato impide que los obreros se hieran; ademas, permite más libertad en los movimientos, pues si tuviera que sujetar el trabajador la yerba con la mano, el tajo no llevaria tanto impulso; cuando las yerbas que se trata de hacer desaparecer son pequeñas, y cuando por otra parte no existe paja en el cañaveral, el garabato no tiene uso alguno. —Al chapear tumbas abandonadas, ó terrenos yermos en que existan arbustos entrelazados por bejucos, conviene disponer los trabajadores en dos cuadrillas: la una, más débil, se arma de fuertes garabatos, miéntras que la

otra verifica el chapeo. — Cuando se recoge la yerba con el garabato, se practica la operacion conocida con el nombre de *engavillar* ó *agavillar*.

La manera de servirse de estos instrumentos consiste en asir el garabato con la mano izquierda y el machete con la derecha. Entónces se tiran los tajos de modo que se entierre más ó ménos oblicuamente el machete por su parte más ancha, y gracias al impulso recibido, ó al retirar el útil, debe separarse una chapa de tierra. Esto es lo que se llama *chapear entre dos tierras*, miéntras que *rozar* es cortar la yerba sobre la superficie de la tierra, del mismo modo que lo harian los dientes de los animales. Por la misma forma recta del machete, y por la posicion de la mano del trabajador que de él se sirve, se comprende fácilmente que el espacio por donde se entierra el instrumento es tanto mayor, en igualdad de condiciones de fuerza humana, resistencia de la tierra, etc., cuanto menor es el ángulo formado por el útil con la superficie de la tierra; por consiguente, miéntras más baja se encuentra la mano del obrero, miéntras mayor sea el ángulo, más penetrará el machete verticalmente, es decir, que ganará en profundidad. Por la misma razon se explica cómo en el mismo tajo hay yerbas que son cortadas á diferentes distancias de la superficie de la tierra. Para aumentar la superficie que recorre el machete con su extremidad, acostumbran los labradores doblarlo ligeramente, de manera que colocándolo sobre una superficie plana, descansa sobre ella en una extension de 12 á 15 centímetros, y desde allí el resto de la hoja forma un ángulo más ó ménos abierto con esa misma superficie. Comunmente los obreros campestres se contentan con chapear á tajos; pero muchas veces, para perfeccionar y completar el trabajo, colocan la mano izquierda sobre el lomo de la extremidad del machete, teniéndolo siempre por el mango de la derecha, y le imprimen un movimiento que describe un semicírculo al rededor del cuerpo. Así abrazan rápidamente toda la superficie que acaban de escardar, la repasan, y si por casualidad ha quedado alguna yerba no cor-

tada ó mal cortada, la hacen entónces desaparecer. Cuando la yerba es muy pequeña, los trabajadores ejecutan gran parte de la tarea, si el terreno lo permite, describiendo desde el principio esos semicírculos. De este modo aceleran la ejecucion de la obra que les está impuesta. — Esta parte de la operacion requiere, para ser ejecutada, que el obrero se encorve fuertemente.

En las fincas bien dirigidas, durante los chapeos se tienen muy presentes los dos particulares siguientes: 1.° Cuidan de que los machetes estén siempre bien afilados, para lo cual conviene que exista en uso un doble surtido de estos instrumentos, y dedicar dos hombres á amolarlos. Al llegar, por la noche, los trabajadores del campo al batey entregan los machetes de que se han servido durante el dia; cuando parten para continuar las escardas al dia siguiente, toman el segundo surtido de machetes, y los depositados la noche anterior son entregados á los amoladores, etc.; de tal modo, siempre manejan herramientas cortantes, las que hacen realizar en ménos tiempo y menor suma de esfuerzos una obra más perfecta. En las fincas pequeñas se pueden amolar los machetes el mismo dia por la noche, de manera que no se necesita doble surtido. Existen otras razones de economía y buen órden que militan en favor de esta práctica. 2.° Es importante distribuir los trabajadores en grupos compuestos de individuos que gocen de fuerza igual, pues de lo contrario el débil, por temor al castigo ó por amor propio, puede excitarse, y haciendo más de lo que le permite su organizacion, se cansa pronto, miéntras que el más fuerte que está á su lado, ya por lástima ó por pereza, trata de igualarse con el débil, y por consiguiente trabaja ménos.

Cada grupo tiene su vigilante, y sus individuos manejan instrumentos proporcionados á sus fuerzas. Cuando se verifican los chapeos con tres cuadrillas, conviene poner las dos de ellas más fuertes á efectuar las escardas más difíciles, y la tercera, más débil, á recorrer los cañaverales escardados, para destruir la yerba á medida que nace. — Este chapeo

temprano es en extremo fácil de llevar á cabo y produce grandes beneficios. — Al escardar los plantíos de caña conviene chapear tambien las guarda-rayas, pues de otra manera, con frecuencia se convertirian en viveros de yerbas adventicias.

Muchos hacendados que han tocado los inconvenientes de los chapeos ejecutados del modo que acabamos de describir, han adoptado en sus fincas el uso de la *guataca* ó azada, que, sin duda alguna, realiza un trabajo más igual y acabado, empleando los trabajadores ménos tiempo y esfuerzos que cuando manejan el machete, conservando, por otra parte, durante la operacion, una posicion más cómoda. — En esas fincas, se reservan tan sólo los machetes para limpiar las *tumbas* ó desmontes, donde aún existe infinidad de arbustos que es preciso cortar. Tambien se emplean para chapear aquellos terrenos tan pedregosos, que en ellos se rompen con frecuencia las guatacas.

Incontestablemente la introduccion de las azadas en nuestra práctica agrícola constituye un progreso digno de ser considerado; pero es preciso no estimarlo, exagerando su importancia, como el último paso que convenga dar. En las tierras susceptibles de dejar obrar libremente los extirpadores, escarificadores, azadas tiradas por animales, arados pequeños de una ó más rejas, es conveniente servirse de ellos, eligiendo al efecto el instrumento más adecuado á la clase de terreno y á los fines que se desea conseguir.

Como todos los instrumentos del cultivo en pequeño que se han aplicado al cultivo en escala mayor, los machetes y azadas presentan el inconveniente de encarecer el precio de la obra, y por otra parte ésta casi siempre pierde en perfeccion, pues á mas de sus defectos propios al fin el hombre cansado ó negligente no despliega la fuerza y maestría necesarias para llevar á cabo cumplidamente el trabajo que le está encomendado.

Los chapeos deben practicarse á menudo, no sólo para evitar la influencia nociva que sobre el desarrollo de las

plantas cultivadas ejercen los vegetales extraños, sino tambien para que, haciéndolas desaparecer con frecuencia, se impida que alcancen el grado de desarrollo en que producen semillas, las cuales, permaneciendo en el terreno, propagan la especie. Empleando los instrumentos actuales es imposible, sobre todo durante la zafra, atender el campo cultivado con todo el cuidado que reclama, pues casi nunca, particularmente en ese tiempo, se puede disponer de los hombres necesarios para ello.

Es costumbre en nuestras fincas, así que se concluye la zafra, comenzar inmediatamente los chapeos, y segun la extension de la tierra cultivada, la clase de yerba que produce y el número de trabajadores que se poseen, darle una, dos, tres y hasta cuatro *manos de machete*. Cuando la caña se encuentra algo crecida, se procede á ejecutar la última escarda : al ponerla en efecto los trabajadores penetran tan adentro del cañaveral como les permiten las cañas, y al mismo tiempo que chapean la tierra, despojan los tallos de las hojas secas que los cubren. Esta última escarda se conoce con el nombre de *desorillo*.

Cuando se cortan las cañas, si ha quedado en el campo alguna yerba cuyo crecimiento se ha detenido, así que se ve libre, crece rápidamente, dado caso que las condiciones en las cuales viva sean favorables; el retoño se halla entónces colocado en el mismo caso que aquel en que se encontraria el vástago de un trozo de caña que se hubiese sembrado en un paño de tierra no escardado de antemano, falta que ciertamente ningun agricultor cometeria. Para evitar este mal, convendria tener durante la zafra una cuadrilla de hombres, dedicada exclusivamente al cuidado del campo; pero se nos dirá : « durante la zafra es imposible, porque faltan los brazos, y para que el campo estuviese bien asistido, se necesitarian muchos y robustos labradores. » Es cierto que una pequeña cuadrilla de *campo volante* poca tarea realizaria empleando los instrumentos actuales; mas tambien es indudable que si se adoptasen las máquinas ti-

radas por animales (en las condiciones posibles), ese corto número de hombres seria suficiente; pues no es necesario que los trabajadores sean de los más robustos de la dotacion, porque precisamente las máquinas cuyo uso venimos aconsejando igualan todas las fuerzas y sexos. Tanto vale para el manejo de ellas un niño como una mujer, y ésta tanto como el hombre más fuerte.

Por fin, los chapeos actuales son insuficientes para hacer desaparecer las yerbas que se propagan por sus raíces, porque los útiles empleados no penetran á la profundidad necesaria. Es cierto que no todas las máquinas que indicamos son susceptibles de llegar hasta la misma raíz de todas las plantas extrañas; mas áun en esos casos son más ventajosas que los machetes y azadas, porque permiten que se chapee más á menudo; y á fuerza de repetir la operacion, se concluye por destruir la mayor parte de las yerbas heridas con tanta frecuencia. — En efecto, si bien es cierto que las raíces sirven para alimentar los tallos, tambien está demostrado que los tallos hacen existir á las raíces; son órganos unidos por lazos estrechos; se ayudan mutuamente á vivir. — Ademas, cuando el terreno ha sido preparado de una manera racional y completa, cuando se ha arado profundamente, cuando se han desmoronado los terrones con los rodillos y arrancado las yerbas por medio de gradas, entónces quedan pocas yerbas que no sean arrastradas fuera del campo. (V. *Rejacas.*)

Alumbrar, descalzar ó desaporcar las cañas. — Los cuidados de cultivo relativos á cada planta, en último resultado, tienen por objeto disponer todas las circunstancias de tal modo, que las funciones de aquel organismo, destinadas á formar, elaborar ó preparar los productos que de ellos esperamos, se efectúen de la manera más cumplida en virtud de reacciones admirables, las cuales se verifican presidiendo á ellas la vida en aquel conjunto de órganos puestos en actividad en requisitos particulares. Del mismo modo que

cuando queremos hacer producir leche á un animal, le colocamos en circunstancias especiales, y áun escogemos razas adecuadas; de la misma manera cuando deseamos obtener azúcar de una planta, debemos procurar su crecimiento en condiciones benéficas. De estos principios inconcusos, y hasta axiomáticos, se deduce que la base racional del estudio de cada cultivo descansa en el conocimiento perfecto de la naturaleza de la planta, y en la apreciacion de las circunstancias que deben concurrir para que su desarrollo nos haga alcanzar el fin que nos proponemos. Segun las circunstancias normales de la localidad, será preciso adoptar el plan que se juzgue más conveniente para llegar, ó por lo ménos acercarnos al órden que sirve de tipo, el cual no es una creacion ideal, sino que se encuentra realizado en la naturaleza; ésta se ha complacido en muchos casos en reunir todas las condiciones á que aspiran los buenos agrónomos. Los raciocinios que acabamos de aducir harán comprender cuán relativos, contingentes, son todos los trabajos del cultivo, segun las circunstancias del suelo, clima, etc., en la localidad que se elige para explotar una planta con un fin determinado. Tal operacion provechosa en unos requisitos deja de ser útil, y áun puede ser nociva en otras condiciones. Debemos, sin embargo, advertir que á pesar de ser en extremo variables las circunstancias de cada cultivo, existen condiciones generales que á todos presiden, las cuales se deducen de la naturaleza de las plantas, considerada de un modo indeterminado.

Presentadas esas consideraciones preliminares, pasemos á discutir el trabajo de *alumbrar ó desaporcar* la cañas.

Los cultivadores de Luisiana aconsejan que una vez sembrada la caña, despues que nazca y algun tanto se desarrolle, la primera operacion de cultivo debe consistir en desaporcar los retoños por medio de un pequeño arado de una sola vertedera, el cual voltea la tierra hácia el centro del surco. Para que no quede duda respecto de este hecho, vamos á reproducir la descripcion de la obra, segun la expone Allen

(48) en su *Memoria sobre el cultivo de la caña en los Estados Unidos:* « Lo primero consiste en arar cerca de las hileras de caña y arrancar la tierra de ellas, y lo segundo en remover la tierra desde la superficie. Así sienten más prontamente las raíces la influencia del sol y se asegura á la caña un crecimiento más rápido y prolongado; pero si las operaciones se realizan demasiado temprano, las heladas subsecuentes pueden hacer daño de consideracion á la planta. Poco despues que los retoños han aparecido, debe aporcárseles gradualmente por medio de repetidas labores con el arado, á que deben auxiliar las azadas para este mismo objeto, y para asimismo dejar la caña libre de yerbas extrañas. » Tal es el precepto general que se sigue, segun Allen, en los Estados Unidos; nosotros, por el contrario, creemos que en circunstancias normales y favorables, el trabajo durante el primer año debe consistir en aporcar *internamente*, es decir, en llenar con tierra el profundo y ancho surco en que se depositó la caña.

Abriendo un ancho, limpio y profundo surco en cuyo fondo se deposita la semilla, cubriéndola en seguida con una pequeña cantidad de tierra, y arrimando ésta á medida que crezcan los retoños, conseguimos desde luego proceder de conformidad con la naturaleza de la planta, le suministramos tierra bonificada por la accion de los elementos y metéoros atmosféricos, ponemos sus órganos en condiciones favorables á su desarrollo, etc. Es indudable que la profundidad del surco debe variar segun el espesor de la capa vegetal, sus circunstancias y las propiedades del subsuelo, pues en los terrenos que tengan la capa vegetal de poco espesor y un sub-suelo nocivo para la vegetacion, preciso será depositar la semilla á pequeña distancia de la superficie; entónces es conveniente aporcar, arrimando á las macollas tierra suministrada por el intervalo que media entre las hileras; pero en los demas casos, áun cuando los terrenos sean muy bajos, si se desaguan interiormente, el cultivo por medio de la aporcadura externa exagerada, que

equivale al cultivo en almantas acofradas, irá desapareciendo á medida que se practiquen los saneamientos y bonificacion de la capa labrantía, realizando en ella labores profundas, la desagregacion del sub-suelo, el drenage, las modificaciones de las propiedades físicas y de la composicion química; en una palabra, todas aquellas operaciones encaminadas á conseguir la mejora, aumento y utilizacion de la capa vegetal.

Estas ideas tendrémos ocasion de presentarlas con más ampliacion cuando describamos el sistema de cultivo propuesto por Wray, y de ellas hemos ya hecho particular mencion á propósito de las *dimensiones de los surcos*.

Creemos, pues, que no conviene *alumbrar* ó *desaporcar* las cañas durante el primer año; mas en los sucesivos juzgamos oportuno y altamente útil realizar semejante operacion, pues así se consigue bonificar la tierra que rodea las cepas, y al mismo tiempo desagregar sus partículas; doble y beneficioso resultado, que propende al mayor desarrollo de los retoños. Si se examina el estado de una cepa despues de cortada, sobre todo en un terreno muy arcilloso, se verá que, por decirlo así, se encuentra entre dos muros ó paredes fuertes y compactas, que detienen el desarrollo de los renuevos y el crecimiento de las raíces.

Por otra parte, esa tierra más directamente en contacto con todas las raíces ha experimentado un empobrecimiento más considerable. En ese caso, alumbrar las cepas, lo mismo que las rejacas, es en extremo beneficioso para cortar las raíces antiguas, excitar y facilitar el desarrollo de las nuevas, las cuales, por decirlo así, sufren una poda que las dispone para ramificarse en mayor escala; ademas los renuevos aparecen con más facilidad; finalmente, en vez de una tierra compacta y pobre, ponemos otra desagregada y fértil, sin contar que áun nos es posible depositar abono en el surco. Así, pues, en el segundo y demas años de cultivo, creemos ventajosa siempre, y en muchos casos indispensable, la operacion de alumbrar las cepas.

Rejacas, arrejacaduras ó binazones. — El exámen más superficial de la estructura orgánica de la caña, la apreciacion ménos detenida y juiciosa de la naturaleza y de las circunstancias de sus funciones, indican desde luego, como lo prueba un profundo estudio de todos los requisitos de su vida, que nuestra gramínea sacarígena es una planta que ha menester del concurso frecuente del agua para poder llenar por completo los fines que su organizacion le impone, cumpliendo los efectos que deseamos conseguir al emprender su cultivo. En términos más precisos: la caña es una planta de regadío, no puede desarrollarse de un modo contínuo y regular al punto que nuestros intereses reclaman, si no concurren en épocas marcadas los beneficios de la lluvia ó del riego, los cuales, aprovechados por un terreno de naturaleza especial, mantengan en él una frescura contínua. — Apoyándonos en una observacion suministrada por la naturaleza, tomando por base fundamental del raciocinio el hecho de la *frescura normal* en algunos terrenos, dón privilegiado con que los dotó al formarlos la Providencia, hemos tratado de bosquejar en nuestros estudios acerca de los sequías, el cuadro del conjunto de medios más á propósito para crear ó hacer nacer todas aquellas propiedades, que combinadas producen la frescura en los terrenos que por sí mismos no la poseian. — Entre los medios que hemos señalado figuran las *rejacas*, *arrejacaduras ó binazones*, operacion que estudiamos de un modo general en nuestras publicaciones anteriores relativas á la *labranza;* allí manifestamos sus fines y demas particulares que á ella se refieren (49).

Es error bastante propagado, no sólo en Cuba, sino áun en otros países cálidos, creer que el apelmazamiento del terreno se opone á su desecacion, de donde se ha deducido el precepto práctico de no desmenuzar la tierra. — Semejante aserto es á todas luces opuesto á los principios científicos mejor probados, y á la práctica bien entendida de los primeros agrónomos de este siglo. — Las observaciones con

más esmero recogidas y discutidas, los experimentos instituidos en la más perfecta armonía con las leyes de la ciencia, demuestran de la manera más clara y terminante que la homogeneidad y continuidad de las partículas de la tierra favorecen la accion de la impenetrabilidad, la cual impide en ciertos límites el escurrimiento de las aguas, que léjos de ser aprovechadas fluyendo por las capas del terreno, se dezlizan por su superficie, lavándola y arrastrando las partículas tenues y solubles, ya que no se estanquen y originen males consiguientes. Las rejacas, desagregando las partículas del terreno, favorecen la penetracion del agua y se oponen á los efectos de la capilaridad, los cuales propenden á la evaporacion del líquido acuoso.

A la operacion que aconsejamos se podrian oponer los inconvenientes que hemos señalado á propósito del sistema de cultivo propuesto por Tull; mas tambien allí indicamos los medios de contrarestar y prevenir los malos resultados, adoptando prácticas racionales doblemente beneficiosas. — Uno de los puntos que más es preciso tener en cuenta de un modo especial es la naturaleza del terreno; en los terrenos arcillosos es donde más conviene efectuar las rejacas. Los momentos más oportunos para llevar á cabo las rejacas son aquellos en que va á comenzar la estacion de las aguas; es preciso repetirlas hasta que principie la seca, de tal modo que al romper las aguas desde luego se disponga la tierra para que al traves de sus capas pueda filtrar el líquido con facilidad en el transcurso de todo el tiempo que dure la estacion lluviosa; al principiar la seca conviene de nuevo verificar una rejaca para destruir el apelmazamiento producido por las lluvias, y oponerse así á la accion de la capilaridad, que tanto propende á la evaporacion en detrimento de las plantas. — Si las tierras fuesen de regadío, ántes de verificar los riegos convendria arrejar los sembrados. Durante la seca ¿es posible y conveniente realizar las rejacas? Si grandes son las preocupaciones que existen respecto de la conveniencia de no desmenuzar los terrenos en los climas

cálidos, mayores son aún los errores inculcados en la mente de la mayor parte de los prácticos, acerca de lo importante que es no tocar al terreno miéntras duren las sequías. — Sin embargo, la experiencia enseña lo contrario, pues durante la seca, una oportuna rejaca equivale á un buen aguacero, produciendo beneficios más duraderos. En efecto, cuando un campo de caña padece, y sus tallos muestran una propension manifiesta á secarse, es frecuente verle, despues de arrejado, restablecerse y continuar su desarrollo, revistiendo las formas de la más lozana vegetacion. ¿Provendrá este feliz resultado solamente de la desagregacion de la costra superficial del suelo, la cual, convenientemente mullida, aprovecha por completo áun las más ligeras influencias atmosféricas? — Es cierto que ese beneficio se produce; mas, á nuestro entender, la mayor utilidad se origina porque la mullificacion del terreno se opone á la rápida evaporacion producida por la marcha contínua de la capilaridad; destruyendo el apelmazamiento de las partículas de la tierra, separándolas, desagregándolas de tal modo que queden espacios vacíos, intersticios entre ellas, si bien es cierto que el terreno no se enriquece con una sola gota de agua, tambien es indudable que, impidiéndose las pérdidas, resulta que la vegetacion recibe y aprovecha contínua y oportunamente toda la humedad, que de otra manera habria sido sustraida en un corto tiempo.

Por la estrecha relacion que lo une á la práctica anterior, creemos muy del caso combatir otro error bastante propagado en nuestros campos. Durante la seca es máxima admitida por los labradores que no se debe por ningun motivo verificar las escardas.

Por perjudicial que parezca en las circunstancias normales la presencia de las yerbas adventicias, durante el período de la seca se admite que esas plantas extrañas impiden, no sólo la rápida evaporacion de la humedad terrestre, sino aun que constituyen una especie de abrigo benéfico que resguarda la caña de los rayos solares.

Las plantas adventicias de por sí constituyen ya un foco de evaporacion, la cual se verifica al traves de los tejidos de sus hojas, y si bien, quizá, pueden por otro lado abrigar algo la superficie de la tierra, el resultado final seria constituido por una diferencia entre este último efecto y la suma de la evaporacion terrestre y la verificada por las hojas. Siguiendo este órden de ideas, quizas en algunas circunstancias chapear con el machete seria perjudicial, pues se destruira el abrigo, si es que existe, sin obrar sobre la condicion evaporatoria principal. Pues bien; ¿ no es más lógico y racional oponernos desde luego á la evaporacion por un medio que no lleve consigo ningun vestigio del mal que tratamos de remediar? De modo que áun suponiendo que las yerbas adventicias pudiesen procurarnos algunos beneficios, lo que nunca se realizaria en todas circunstancias , siempre es mucho más favorable detener la evaporacion por medio de una conveniente rejaca. Los campos enyerbados deben ser escardados y arrejados, áun durante las secas más rigurosas; entónces es cuando se muestran con más esplendor las grandes ventajas de ámbas operaciones.

En el transcurso del primer año de las siembras la operacion de arrejar es fácil de llevar á efecto; mas despues del córte la presencia de los despojos de las cañas (paja) entorpece la marcha de los instrumentos, y la obra se realiza con dificultad. — Durante el primer año es útil arrejar los cañaverales; pero semejante trabajo no es tan indispensable de llevar á cabo como despues de las siegas. En efecto, en el primer año, si se ha preparado convenientemente el terreno, ménos ha menester de que sus partículas sean desagregadas de nuevo, miéntras que despues de los córtes, el apelmazamiento se ha producido, no sólo por las alternativas de seca y humedad, sino ademas por el tránsito de los hombres, animales, carretas, etc. Reconocida la utilidad, de un modo general, de las rejacas, y la urgencia de verificarlas despues de las siegas, es indudable que todos los desvelos del buen agricultor deben ir encaminados á

conseguir por todos los medios posibles la realizacion de obras tan beneficiosas. El obstáculo de la paja grandemente se minora si á su tiempo se han desfollonado las cañas; en otros casos la quema de los cañaverales nos liberta de ella, y por fin, en muchas ocasiones preciso es apartar, separar, la paja para que pueda deslizarse la máquina aratoria. — En este caso es conveniente depositar la paja en los surcos vecinos de las hileras de caña, los cuales quedan cubiertos en seguida por la tierra extraida de los surcos inmediatos. Si esta operacion se hace inmediatamente despues del córte, la tierra producida por el primer surco cubriria la cepa cortada, y así se conseguiria un nuevo y valioso beneficio. La mecánica agrícola ha resuelto problemas mucho más difíciles que el que acabamos de manifestar, de manera que no es imposible se imagine un instrumento, ya para desviar preparatoriamente la paja y que en seguida se verifique la rejaca con la misma máquina, ya un ingenio especial, que con anterioridad facilite el trabajo posterior. — A propósito del uso del fuego como medio de hacer desaparecer la paja, debemos agregar que en los casos en que no convenga quemar el cañaveral, por completo, se pueden reunir los despojos foliáceos entre las hileras de cada uno, en montones separados y de un tamaño proporcionado á las dimensiones del campo, y así incendiarlos: de esta manera se evitan los inconvenientes de las quemas de los cañaverales; pero siempre se pierden los beneficios del mantillo que habria producido la paja, sin contar que esas cenizas, por más cuidado y esmero que se ponga, nunca se reparten despues con regularidad. Suponiendo que todos los medios indicados no pudiesen ponerse por obra, ¿ seria absurdo creer que toda esa paja puede conducirse y amontonarse en las pilas donde se confeccionan los compuestos fertilizantes? Y áun suponiendo que tal cosa no se hiciese, ¿ no seria posible reunir esa paja en montones pequeños, en las mismas guarda-rayas, y allí fabricar el abono? De esta manera nos economizariamos un doble tiro ó acarreo.

Para verificar las rejacas, segun las circunstancias locales, se pueden emplear los extirpadores, escarificadores, las azadas tiradas por caballos ó los arados para suelos ligeros de una ó más rejas, los cuales pueden tirar con facilidad un solo animal. Cuando se llevan á ejecucion las rejacas, simultáneamente se escarda el campo y áun es posible aporcar y alumbrar las cepas, segun sea la direccion que se siga al trazar el primer surco y el instrumento que se emplee. — Al ejecutar las rejacas despues de las siegas, segun la naturaleza del terreno, convendrá más ó ménos desagregar el sub-suelo.

Respecto de la paja debemos advertir que es conveniente muchas veces conservarla en el campo, áun cuando sea preciso hacerla cambiar de asiento: puede desempeñar muy útiles oficios resguardando la tierra de la accion desecante del sol, y al mismo tiempo impide el desarrollo de las yerbas adventicias.

Aporcadura. — Varios particulares referentes á la profundidad á que se practican las siembras. — Propagadas áun entre personas de notable ilustracion existen algunas ideas erróneas, tanto más difíciles de desvanecer y de reemplazar por los juicios que expresan en realidad la naturaleza de los objetos, cuanto que á primera vista parecen provenir por rigurosa deduccion lógica de los hechos más exactamente observados, y apreciados con criterio en su justo valor.

Los conceptos cuya refutacion emprendemos, los cuales sin duda alguna pueden contarse entre las opiniones formadas á consecuencia de exámenes ligeros y superficiales, quedarán rectificados tan luego como se analicen con más cuidado los fenómenos naturales, y se interpreten con todo aquel discernimiento crítico que impone el método, del cual nunca debemos apartarnos en la investigacion de la verdad.

Varias veces hemos tenido ocasion de exponer á distintas personas las ventajas consiguientes á la aporcadura de las

cañas : casi siempre se nos han presentado las razones que vamos á enunciar para combatir las ideas que manifestábamos, y demostrarnos por ellas el poco acierto de una obra que se juzga por lo comun antinatural. « Las cepas de las cañas, nos dicen unos, propenden á venir á la superficie, á flor de tierra, buscando el aire, pues necesitan vivir en un medio bien aereado. » « Las cepas de las cañas, nos dicen otros, desean *botarse* fuera, y á cualquier profundidad á que se coloque la semilla, al practicar la siembra, al fin concluye la cepa por *echarse fuera.* » Luego lógicamente se deduciria, fundándose en semejantes principios, que querer contrariar ese impulso natural, esa inclinacion de la organizacion, que la conduce á buscar los medios en los cuales mejor se operen sus funciones, seria proceder contra las leyes naturales, en vez de acomodar nuestros trabajos á su ejercicio normal, olvidando con tal conducta el gran principio que nos aconseja tengamos siempre presente, que la primera condicion necesaria para vencer la naturaleza, y dominarla al punto de que podamos disponer á nuestra satisfaccion de sus leyes, es obedecerla y doblegarnos dócilmente á sus más leves indicaciones.

Cuando se siembra la caña en buenas condiciones, al examinar el desarrollo de sus vástagos se nota que los *hijos* van naciendo cada vez más cerca de la superficie, y la *cepa* concluye al cabo de más ó ménos tiempo por encontrarse del todo sobre la tierra; de suerte que en último resultado parece que una fuerza oculta la ha impulsado hácia la superficie. Pero admitiendo que en realidad tenga lugar ese fenómeno ascensional, ¿será verdaderamente producido por alguna propension particular que posean las raíces y el tallo subterráneo de la caña á buscar la tierra aereada, y quizas el aire mismo? ó bien ¿será un efecto secundario, debido á otro principal que acaece necesariamente cuando se producen los hijos?

Comenzarémos por indagar si fenómenos semejantes se manifiestan en otras plantas, y en seguida discutirémos los

que se presentan en la caña. Desde luego encontramos que ese supuesto movimiento ascensional, que arrastra ó conduce el tallo subterráneo hácia la superficie de la tierra, no existe en ningun vegetal (50); pero sí se pueden citar plantas que por naturaleza propia, por las condiciones del suelo en que viven, y por la influencia del clima en el cual se desarrollan, producen raíces muy superficiales, que encuentran en ese medio poco profundo, la tierra aereada y húmeda de que han menester para el cumplido ejercicio de todas y de cada una de sus funciones. Y á tal punto ofrecen esa disposicion determinadas plantas, que si se cubren con gran cantidad de tierra las primeras raíces, pronto se nota la produccion de nuevos órganos más superficiales destinados á reemplazar los primitivos, los cuales, no pudiendo funcionar, mueren, dejando, á los recientemente formados, el encargo de sostener al vegetal.

Examinemos lo que se realiza en las cañas. Desenterrando varias cepas de caña de diferentes edades y de distintos córtes, que hayan vegetado en buenas condiciones, se verá que la yema sembrada, desarrollándose, recorre hasta llegar á la superficie todo el espacio que de ella la separa, y por consiguiente queda subterráneamente un tallo de una dimension igual á la profundidad á que se colocó la semilla, ó mejor dicho, estaca multiplicadora. Este tallo ó caña subterránea está dividido en cañutos cortos, y cada uno de ellos, á partir de cierto número, como los cañutos de las verdaderas cañas *aéreas*, sostiene una yema, la cual, creciendo, produce el *hijo :* segun el número de *yemas* ú ojos subterráneos que existan, y los que experimenten todas sus evoluciones vegetativas, se engendrarán más ó ménos *hijos* en cada cepa. — Naturalmente las yemas van encontrándose cada vez más cerca de la superficie; por consiguiente, al desarrollarse van produciendo hijos situados á mayor ó menor profundidad. — Estos primeros hijos poseen tambien un tallo ó caña subterránea, provisto de *yemas* ú ojos, que por su crecimiento originan una segunda serie de hijos, los cuales á su vez

producen una tercera serie de vástagos, etc., dependiendo el número de las yemas que se desarrollan, de la naturaleza del terreno, de las circunstancias del cultivo y de las condiciones meteorológicas (51).

Ahora bien : cada yema conserva siempre el lugar que ocupaba desde su nacimiento, ó aquel en que se colocó, produciendo, al desarrollarse, *hijos* á la distancia en que se halla de la superficie; y como progresivamente van acercándose á ella, es claro y natural que los hijos brotarán sucesivamente á menor profundidad, más próximos á la superficie. — Acontece en esto lo mismo que notariamos si sembrásemos diez ó más cañutos de caña á diferentes profundidades ; cada una de las yemas naceria á diversas distancias de la superficie en el sitio en que se hubiese colocado la estaca.

Aunque la observacion sea bastante para poner en claro el modo con que *ahija* ó matea la caña, hemos creido conveniente, recurriendo á medios más directos, practicar algunos experimentos que demuestran de la manera más clara y patente el fenómeno de la produccion de los *hijos*. En estos experimentos hemos ido disponiendo aisladamente los distintos tallos subterráneos del modo más propicio, para que, simplificado el fenómeno, se pueda apreciar en todo su apogeo la fuerza de su produccion, sin que causas modificadoras lo compliquen, oscureciendo su manifestacion.

Sembramos á una pequeña profundidad un trozo de caña que contenia una sola yema; luego que brotó esta, dejamos crecer el retoño, y cuando lo juzgamos oportuno, con mucho cuidado desenterramos el trozo de caña, y con él, por consiguiente, el retoño que sostenia. Despues de haber quitado bien toda la tierra, lavándolo en un chorro de agua, con un cortaplumas separamos la caña, y volvimos á sembrar á mayor profundidad el retoño solo. Prendió la *postura*, y vegetando en buenas condiciones, nos produjo al cabo de cierto tiempo ocho hijos. — Desenterramos la cepa, lavamos con agua para eliminar la tierra, cortamos con unas tijeras to-

das las raíces, y en seguida con un cortaplumas fuimos mañosamente separando todos los hijos que plantamos en sitios aislados, y tambien volvimos á plantar la caña principal de que provenian. — Esta última, por una nueva vegetacion, nos dió aún *tres hijos*, debiendo notar que el desarrollo de la caña generadora cesó, separándose el tallo aéreo cual si hubiese sido tronchado. Los *ocho hijos* que plantamos prendieron muy bien, y nos dieron, término medio, seis hijos cada uno : á su tiempo desenterramos las ocho cepas, y con los mismos cuidados con que anteriormente practicamos la operacion, separamos con el cortaplumas los hijos *secundarios*, que, sembrados en lugares distantes, prendieron y produjeron poco más ó ménos el mismo número de hijos que los que nos habian proporcionado los primeros. Desenterramos una de esas cepas, y le separamos ocho hijos de tercer órden, que, sembrados en sitios distintos, prendieron, ahijaron, etc. Si el tiempo nos lo hubiese permitido, ó bien si lo hubiésemos considerado necesario para nuestra demostracion, hubiéramos continuado estos experimentos; mas creimos poder detenernos en el punto á que habiamos llegado, pues eran bastantes los hechos obtenidos para poner fuera de duda, por un método directo y experimental, el modo con que se multiplica, ahija ó matea la caña. — En estos ensayos hemos aislado los tallos subterráneos para colocarlos en condiciones más favorables á fin de que se realizase el desarrollo de sus yemas, lo cual conseguimos aumentando la profundidad, logrando así que fuese mayor el número de ojos que se encontrasen bajo la tierra; ademas, esas yemas podian crecer con más libertad, no hallando por obstáculos en su desarrollo á los otros hijos y sus raíces; por fin, gozaban de un terreno más rico en sustancias alimenticias.

Los experimentos que acabamos de referir, á más de sernos útiles, pues demuestran por completo las proposiciones que deseábamos establecer, serán quizas algun dia aprovechados, supuesto caso que se quisiere propagar alguna

nueva variedad de caña, disponiendo solamente de una pequeña cantidad de semilla (52).

La observacion y la experiencia demuestran, pues, cómo la caña, sembrada á una profundidad determinada, no varía de lugar, no busca la superficie, *no se bota fuera;* sólo sí ahija ó matea á diferentes distancias de la parte del suelo que se encuentra en contacto con el aire, á medida que las yemas van existiendo en aquellos puntos del tallo subterráneo, que más próximos se hallen á la superficie.

Puesto que tratamos de la influencia que tiene, respecto del desarrollo de los hijos, la profundidad á que se siembra la caña, bueno será que distingamos los modos con que obra ese requisito en la produccion del fenómeno, cuyas circunstancias deseamos esclarecer. La profundidad manifiesta desde luego su influjo, porque permite que quede subterráneamente un pedazo de tallo de igual dimension á la suya; en seguida obra favoreciendo el desarrollo de las raíces, las cuales, por su situacion y número, sufren ménos de la seca, explotan mayor cantidad de terreno, prestan más sólidos cimientos á la planta, etc. Consideremos sólo el primer efecto, y veamos si variando los experimentos podemos probar que la profundidad obra eficazmente, permitiendo, sobre todo, que quede un tallo subterráneo de mayor longitud, el cual á su tiempo origina un número de hijos proporcional, en igualdad de circunstancias, á sus dimensiones.

Para poner fuera de duda este hecho, instituimos las tres series de experimentos siguientes :

1.° Sembramos dos trozos de caña á igual profundidad, y obtuvimos de cada uno igual número de hijos.

2.° Sembramos dos trozos, el uno á corta distancia de la superficie y el otro á mayor profundidad; éste segundo nos produjo seis veces más hijos que el primero.

A primera vista parecerá que el hecho está suficientemente demostrado; sin embargo, no lo juzgábamos bastante elucidado, hasta que hubiéramos conseguido realizar en un experimento el requisito siguiente : hacer corresponder

á igual profundidad dos tallos subterráneos de distintas dimensiones; pues de esta manera, en el caso del trozo de mayor dimension, tendriamos más hijos que en el otro, es decir, que nos habriamos colocado en la misma situacion que si hubiéramos sembrado á igual profundidad dos trozos de caña, de los cuales el uno contuviese diez yemas, por ejemplo, miéntras que el otro contuviese sólo dos, en cuyo caso es evidente que el primero produciria hasta diez retoños, miéntras que del segundo se originarian cuando más dos. — Hé aquí cómo realizamos el experimento :

3.° Sembrados dos cañutos á una pequeña é igual profundidad, se colocó sobre la tierra que cubria el uno un ladrillo bastante ancho y largo, y sobre el otro no se puso obstáculo de ningun género. El retoño de este último nació muy pronto, el del primero tardó más tiempo en brotar, porque miéntras que el segundo retoño no tuvo más que recorrer la pequeña distancia que lo separaba de la superficie, el primero, tan luego como salvó esa distancia, hubo menester para llegar á la haz de la tierra, que rastrear por toda la superficie del ladrillo. Entónces quitamos el ladrillo y cubrimos bien con tierra toda la parte blanca de la caña subterránea. — El retoño que nació libremente produjo un solo hijo, y ademas dos yemas superiores á él entallecieron en el aire. El retoño que brotó, á pesar del obstáculo que le ofrecia el ladrillo, dió orígen á ocho hijos. — Así, pues, dos yemas sembradas á la misma profundidad producen diferente número de hijos, segun hayan de recorrer en su desarrollo subterráneo mayor ó menor espacio para aparecer sobre la superficie de la tierra, dejando bajo ella tallos que contengan distinto número de yemas, las que creciendo á su tiempo, proporcionan variados números de hijos.

¿Se realiza este hecho en la naturaleza? Hemos tenido la fortuna de observarlo de la manera más patente, analizando una de las numerosas cepas de caña que hemos estudiado con el objeto de inquirir varios particulares relativos á su

vegetacion. La cepa que nos proporcionó el dato que buscábamos, se hallaba colocada á una pequeña profundidad, y habia producido gran número de hijos. Sorprendidos de tamaña fecundidad, indagamos la causa, y muy pronto encontramos que el retoño, en vez de salir inmediatamente á la superficie de la tierra, habia recorrido un gran espacio, en el cual por fuerza quedó el tallo subterráneo que más tarde originó los retoños. La causa que impidió que el retoño tomase el camino más corto y directo para llegar á la superficie, fué un terron de esos que se producen cuando se abre el surco para sembrar, el cual quedó sobre la estaca, haciendo el mismo oficio que el ladrillo de nuestro experimento. Más tarde sobrevino un aguacero que desmoronó el terron, y entónces pudieron brotar los retoños. De la misma manera puede explicarse un hecho que con frecuencia se nota en las guarda-rayas de los ingenios; en ellas se ven á menudo grandes macollas de caña, que provienen de trozos que dejaron caer las carretas, y que á pesar de haber sido cubiertas con una pequeña cantidad de tierra, producen un gran número de hijos; resultado debido principalmente á que la tierra ha sido pisoteada por animales, por los negros, y quizá áun ha pasado sobre ella la misma carreta. De cualquier modo, el retoño no ha podido brotar siguiendo directamente el camino más corto, por lo cual queda en la tierra un pedazo bastante grande de tallo.

Hemos supuesto que el obstáculo sólo permaneciese durante la formacion de los primeros hijos : si admitimos su subsistencia miéntras que trascurre el tiempo necesario para el desarrollo de los retoños secundarios y terciarios, es evidente que así quedarán debajo de la tierra mayor número de yemas, que si más tarde pueden desarrollarse, producirán un número crecido de hijos.

Existen otros hechos que demuestran la misma verdad, tales como el crecimiento de la caña sembrada á *jan* en direccion inversa á la normal, la caña plantada horizontal-

mente, pero con tal inclinacion, que el retoño tenga que dar la vuelta para llegar á la superficie, etc. En todos estos casos, de que más extensamente trataremos en el lugar oportuno, queda debajo de la tierra un pedazo de tallo mayor que aquel que en el estado normal hubiese permanecido en igual sitio, si el retoño hubiera seguido la más corta y directa distancia para llegar á la superficie.

Los hechos que acabamos de referir explican satisfactoriamente los fenómenos siguientes :

1.° Cuando se siembra la caña á una pequeña profundidad sin que más tarde se tenga el cuidado de arrimar tierra al pié de la planta, por lo comun al segundo ó tercer córt quedan demolidos los cañaverales.

2.° El fenómeno que vamos á relatar parecerá á primera vista paradojal; pero examinándolo bien, se verá que se deduce lógicamente de las premisas que dejamos establecidas.

Si fuese posible sembrar caña á la profundidad conveniente, en un terreno en alto grado propio para su vegetacion, y que ésta se verificase en los más favorables requisitos; si por otra parte se desarrollasen los retoños sin encontrar obstáculos de ningun género, siguiendo, de una manera absoluta en su curso subterráneo, la menor distancia para llegar á la superficie, sucederia que el cañaveral quedaria demolido, despues de haber producido, quizá en un solo córte, una cantidad extraordinaria de caña, pues en este caso no subsistirian yemas subterráneas para producir los retoños, que con posterioridad deben ser segados en las subsiguientes cosechas.

3.° Por medio de los experimentos y observaciones anteriores se puede explicar por qué se conservan los cañaverales, y producen durante muchos años córtes sucesivos, que proporcionan zafras valiosas. — Hemos manifestado que si los retoños siguiesen de una manera absoluta el camino más corto para brotar; si la tierra fuese muy fértil, etc., no quedarian gran número de yemas productoras de los

tallos, que originarán las cosechas en los años posteriores; pero como esos retoños encuentran infinidad de obstáculos que se oponen á su natural, libre y simultáneo brote, tales como las raíces enmarañadas de las cepas y de los vástagos que se han producido con anterioridad, el cuerpo de esos mismos retoños y la tierra endurecida, faltándole, ademas, los jugos necesarios para crecer, los cuales principalmente son aprovechados para el desarrollo del tallo aéreo, etc., por fuerza tienen que ir lentamente salvando esos obstáculos, desviándose de ellos; y en su curso, aunque siempre ganen terreno para salir á la superficie, recorren mayor extension que aquella por la cual se hubiesen dirigido si no hubieran encontrado en su tránsito normal y directo obstáculos que vencer. — Excusado parece repetir que al recorrer este espacio subterráneo queda un tallo provisto de un número de yema proporcional á su extension. — Esto supuesto no olvidemos que, miéntras que la caña vegeta con gran lozanía, toda la savia es, por decirlo así, consumida á beneficio del desarrollo del tallo aéreo, y sólo en el caso de una paralizacion del crecimiento de éste, ó en el de un gran exceso de sustancias alimenticias ingeridas en los primeros ó postreros tiempos de la vegetacion, es cuando se desarrollan esas yemas subterráneas, bien entendido si las demas condiciones indispensables concurren á ello. Más tarde, cuando disminuye la fuerza de crecimiento, ó se corta la caña, la savia afluye en parte, ó es utilizada del todo en desarrollar las yemas que quedaron debajo de la tierra. — De cuanto acabamos de exponer podemos deducir que uno de los medios de que dispone la naturaleza para conservar por muchos años los cañaverales es presentar obstáculos á la produccion de los retoños, que así dejan en la tierra mayor dimension de tallo, provisto por fuerza del número de yemas correspondiente, las cuales á su tiempo, en buenas condiciones, se desarrollan para poblar de nuevo los plantíos de caña. — Por el mismo órden de ideas se puede explicar con toda exactitud por qué en los terrenos

en máximo grado feraces y *sueltos* duran ménos los cañaverales que en aquellos que, á más de ser fertiles, ofrecen una notable consistencia ó masa. — Los terrenos, pues, muy arenosos no son convenientes para el cultivo de la caña, miéntras que los, en algun grado, arcillosos son los más propios, no tan sólo por las propiedades físicas que origina la arcilla, sino tambien porque por su descomposicion suministra á las plantas el ácido silícico, á la vez que les procura sales alcalinas. — Existen ademas otros motivos para comprobar este juicio.

4.° En igualdad de circunstancias dos cañas de variedades distintas ahijarán más cuanto mayor sea el número de yemas que en la misma dimension de tallo puedan contener.

Antes de terminar la discusion que nos ocupa, debemos hacer dos aclaraciones; ó mejor dicho, recordarémos algunos de los particulares que en otro momento tuvimos ocasion de examinar, los cuales ampliarémos aun en tiempo más oportuno. — Conocemos perfectamente las ventajas consiguientes á la aporcadura de las cañas; mas de ningun modo somos partidarios de su ejecucion exagerada en toda clase de terrenos, lo cual conduciria á formar grandes camellones, que sólo son convenientes y hasta necesarios en los terrenos bajos, de poco fondo, etc., dado caso que no sea posible mejorarlos á fin de llevar á cabo las siembras en distintas circunstancias. — Las siembras en camellones siempre tienen que restablecerse todos los años, pues con las lluvias se derriban los montones y quedaria la cepa descubierta. — Tampoco, aunque estamos convencidos de todos los beneficios que se nos originan sembrando á cierta profundidad, aconsejarémos que desde luego se deposite la semilla á gran distancia de la superficie, cubriéndola inmediatamente con toda la tierra extraida del surco abierto. — « Es preciso sembrar, mas no sepultar, la caña », dice sentenciosamente un amigo nuestro. — Sobre todo, en las tierras muy arcillosas y húmedas es necesario no cubrir mucho

la estaca con tierra, pues una gran capa que pese sobre elle retarda sobremanera su crecimiento, y aún puede ocasionar su putrefaccion ó al ménos trastornar los requisitos favorables de su desarrollo. En los terrenos ligeros conviene cubrirla con un poco más de tierra para evitar la accion desecante del sol. — De todos modos, el método más racional consiste en abrir un surco profundo, depositar en él la semila, cubrirla con la cantidad de tierra conveniente, para que prontamente pueda brotar, y despues en las diversas operaciones de escarda ir *arrimando* tierra al retoño hasta llenar del todo el surco. A esta manera de aporcar hemos denominado *aporcadura interna*, *chata*, *aplanadora* ó *niveladora*. (V. *Dimensiones de los surcos; Disposicion de las labores*, etc.)

Por conclusion general de todos los argumentos que hemos manifestado, finalizarémos afirmando que las cepas de las cañas no son impulsadas por ninguna fuerza hácia la superficie de la tierra, y cuando se las aporca se determina la produccion de nuevas raíces y retoños ó hijos, que léjos de hacer desaparecer los órganos anteriormente formados, los fortifican contribuyendo á su mayor desarrollo.

Más adelante, al ocuparnos de la historia natural de la caña, describirémos completamente la cepa, mostrando el orígen, desarrollo y duracion de vida de cada una de las partes de que se compone, desde el primitivo tallo subterráneo hasta el último de más reciente formacion.

Época en la cual conviene verificar la aporcadura. — Como hemos tenido ocasion de manifestar con anterioridad, la aporcadura de la caña tiene por objeto promover la formacion de nuevas raíces, que á la vez que sirven de órganos alimentadores, son útiles para fijar el vegetal; tambien determina la aporcadura el crecimiento de las yemas del tallo subterráneo, y por tanto, la aparicion de los *hijos*. Si estos son los efectos de la aporcadura, es racional llevarla á cabo en los primeros tiempos de la vida de las cañas, no sólo con el intento de contribuir á la aparicion y crecimiento de los

órganos que la han de sustentar y afianzar al suelo, sino tambien para que aparezcan los hijos, y todos crezcan á la vez. Segun hemos tenido ocasion de hacer observar, los hijos de las cañas se forman sobre todo en los primeros tiempos del desarrollo; luego, cuando las plantas comienzan á encañar, esos retoños aparecen con ménos frecuencia y regularidad, y dado caso que se muestren, se crian débiles, pálidos, delgados, marchitos, concluyendo al fin por morir; tanto, que basta tirarlos ligeramente con las manos por su parte superior para separar de un golpe todo el paquete foliáceo del centro podrido. Más tarde, cuando las cañas han llegado á su completo desarrollo, los retoños vuelven á formarse.

El desarrollo normal y simultáneo de los retoños en los primeros tiempos de la vegetacion, no sólo es útil porque cada uno suministra un tallo, sino tambien porque todos recíprocamente concurren por sus efectos coordinados al vigoroso crecimiento general de la macolla. La aporcadura debe, pues, verificarse ántes que las plantas encañen, en los primeros momentos de la vida; así se logra, 1.° el desarrollo de las raíces; 2.° formacion de los hijos, y por resultado final, el crecimiento uniforme, regular y contínuo de todos y cada uno de los tallos. Por otra parte, más adelante las dimensiones que alcanzan los tallos hace difícil el tránsito por entre las hileras de caña, y suponiendo que los animales ó instrumentos de cultivo los toquen, están más expuestos á quebrarse, miéntras que cuando son más jóvenes, ceden y se doblegan para volver á adquirir al punto su primitiva direccion.

Sistema de cultivo de la caña propuesto por Wray. — El sistema de cultivo propuesto por Wray, al cual nos hemos referido en distintas ocasiones, se encuentra desenvuelto en su obra, traducida al frances por Isabeau, é impresa con el título de *Manual práctico del cultivador de la caña de azúcar : exposicion completa del cultivo de la caña y de la fabricacion de azúcar.* — Paris, 1853 (53).

Esta obra, como lo indica el título, se divide naturalmente en dos partes : cultivo y fabricacion. Comenzarémos por reconocer que el espíritu general que reina en este libro es excelente y altamente progresivo; en él se recomiendan las labores, los cuidados del cultivo, la estabulacion de los animales, el cultivo de prados artificiales, el uso de los abonos y correctivos, el empleo del riego; se insiste en la conveniencia de practicar las operaciones por medio de instrumentos tirados por animales, etc.; en una palabra, en su conjunto nos complacemos en reconocer un gran mérito en la obra de Wray; pero al mismo tiempo tenemos que deplorar que el autor no haya establecido armonía en las partes de su trabajo; unas veces presenta « pruebas superabundantes » para apoyar sus ideas, lo cual le hace parecer difuso; en otras ocasiones no consigue probar con claridad y con la extension necesaria la bondad de las prácticas que aconseja; pasa por alto puntos muy importantes, y pocas veces especifica ordenadamente, con acierto, los particulares detallados del cultivo; por fin concluye admitiendo la excelencia absoluta de un sistema aplicado sin distincion de circunstancias, cuando ese mismo sistema, puesto en práctica en los casos oportunos, no puede ser considerado como el mejor. Como nuestro objeto se reduce tan sólo á presentar un cuadro fiel y conciso del método propuesto por Wray para cultivar la caña, mencionando los instrumentos que aconseja para realizar las operaciones, hemos creido deber prescindir de todas las materias que incidentalmente trata, las cuales, aunque importantes, no hacen al caso ni constituyen la verdadera y particular historia del cultivo de la caña.

El sistema de cultivo propuesto por Wray tiene por fin conseguir sólo dos córtes de la caña sembrada, pues el autor cree más ventajoso renovar el campo cada dos años que continuar haciendo vegetar los retoños, siquiera sólo produzcan la mitad ó el tercio de una buena cosecha. — Llega á tal punto su admiracion por el sistema que aconseja, que

no titubea en considerarlo como el más cuerdo, el más cierto y superior á todos cuantos puedan imaginarse (p. 120). — Juzga necesario destruir los campos cada dos años, no sólo como medio de aumentar la produccion y sostenerla constante, sino tambien lo cree conveniente para exterminar los animales nocivos á la caña (p. 246). — « Si se considera, dice Wray, cuán poco cuesta renovar los campos, el aumento en los productos, y sobre todo, que así se destruyen los animales dañinos, se verá que es preciso adoptar el sistema de cultivo propuesto » (p. 247). — En su esencia el sistema de cultivo propuesto por Wray descansa en el uso de la aporcadura externa, llevada á su último grado de exageracion, y en la obra de enterrar todos los despojos de las cañas (hojas y bagazo). — Expuesto el fin y manifestada la base del sistema de cultivo aconsejado por el agricultor ingles, vamos á describir sucintamente las prácticas que indica deben ponerse en ejecucion para alcanzar los propósitos deseados.

Preparacion del terreno. — Insiste Wray acerca de las ventajas consiguientes á remover con perfeccion el terreno, á cuyo efecto propone se emplee el arado de una sola vertedera; en seguida juzga muy conveniente pasar el rodillo para desmoronar los terrones, y despues demuestra la utilidad de usar la rastra ó grada para completar la desagregacion, mezclar las partículas térreas, y arrancar las malas yerbas (páginas 102 y 103).

Siembras. — Se ponen en manos del labrador dos cuerdas largas y fuertes, y tres pértigas ó varas, largas de seis piés ingleses (1. m. 80). Se colocan los cordeles en la direccion deseada, y se comienzan á abrir los surcos, á cuyo intento el arado, vertiendo la tierra á la derecha, sigue la direccion de las cuerdas, lo cual se consigue haciendo que los bueyes caminen á uno y otro lado del cordel, de tal modo, que éste siempre permanezca entre ámbos animales. Cuando se llega al fin de la línea se detiene la yunta hasta tanto que el cordel vuelva á ser colocado á 1 m. 80 más léjos; entónces se abre un segundo surco, vertiendo esta vez la tierra á la iz-

quierda, siempre en la direccion de la cuerda. El trabajo se termina empleando un arado de doble vertadera (páginas 113 y 114). Por lo expuesto se ve cuán oscura es la descripcion que acabamos de trascribir ; si verdaderamente aconseja Wray que se haga pasar dos veces el arado de una sola vertedera para abrir el surco en dos tiempos, ó si se contenta tan sólo con trazarlo en una sola vez, y completar más tarde la obra por medio del arado de doble vertedera, es un punto que no se deduce con claridad de su relacion. Más explícito es en la página 117, en la cual dice que « el surco debe ser trazado en dos tiempos, haciendo marchar el arado en vuelta encontrada, yendo y viniendo á uno y otro lado de la cuerda tendida. » Hemos tratado en otras ocasiones este asunto, de suerte que prescindimos repetir cuanto acerca de él hemos expuesto largamente. — Los trozos de caña se colocan á 60 centímetros de distancia en la direccion del surco, y se pueden usar dos pedazos fronterizos ; en vez de 60 centímetros, es conveniente disponer los tallos á 30 centímetros, y entónces depositar en el surco un solo tallo, disposicion que prefiere el autor, pues así se evitan los inconvenientes anexos al desarrollo de dos plantas que crecen en un pequeño espacio de terreno (p. 239). Una vez que ha nacido la caña, se examina si no existen fallas, y dado caso que las hubiera, se procede á ejecutar las resiembras indispensables. — Wray aconseja que se tomen para semilla, de preferencia, las partes superiores de la caña (p. 237).

Cultivo. — Las operaciones indicadas por Wray son las siguientes : 1.° Arrejacar los plantíos. 2.° Escardar el campo tantas veces como se crea necesario, empleando al efecto cualquier instrumento propio para conseguir el fin deseado. 3.° Aporcar las cañas. 4.° Deshojar ó desfollonar los tallos, operacion que es útil repetir dos ó tres veces, y que debe ser precedida de la abertura de un surco medio entre las hileras, con el objeto de depositar en él las hojas separadas ; en seguida se cubre el surco empleando un arado pequeño (páginas 114 y 115). — Para que se apre-

cie la exageracion á que llega Wray en la aporcadura, conviene que indiquemos las proporciones de las almantas levantadas al cabo de cierto número de veces de repetir la operacion; 3 piés (9 m. 90) ancho al nivel del suelo, 1 $\frac{1}{4}$ (0 m. 37) en la cima, 2 $\frac{1}{2}$ (0 m. 75) de alto. — De manera que sembrando á 6 piés, el espacio libre que quedará entre las almantas será sólo de 3 piés (0 m. 90) (p. 408).

Una vez que las cañas han llegado á su completo desarrollo, el último trabajo que debe ejecutarse es cortar los tallos, atarlos en haces y trasportarlos hasta los carros que deben conducirlos al batey. Una parte de esta operacion puede ser evitada, haciendo entrar las carretas en los cañaverales, de tal modo que cada rueda repose en el intervalo que separa las líneas de caña (p. 109).

Despues de este primer córte, comienzan inmediatamente los trabajos, que deben ejecutarse en los campos segados, los cuales, en el órden indicado por Wray, son los siguientes:

1.° A medida que se van moliendo las cañas, se trasporta al campo el bagazo, que cuidadosamente se va colocando entre las líneas de caña.

2.° La máquina destinada á nivelar, tirada por seis bueyes, pasa por entre las almantas, y de ellas toma de 10 á 12 centímetros de tierra, que vierte sobre los despojos de las cañas, fuertemente comprimidos. Este trabajo, repetido, segun las circunstancias, dos ó tres veces, proporciona bastante tierra para cubrir por completo todas las materias que deben ser sepultadas, y deja poca cosa que hacer manualmente á los obreros. El destino principal de éstos consiste en cortar con un instrumento bien afilado los troncos de caña, y en igualar la tierra que permanece sobre las almantas, de manera que el campo se encuentra de nuevo perfectamente nivelado. Pocos dias despues comienzan á aparecer los retoños, los cuales al instante han de ser arrejados.

3.° Al proceder á las arrejaduras, una, dos ó tres veces, segun se juzgue conveniente, es preciso poner especial cuidado en no hacer penetrar el instrumento á tal punto que

se desentierre el abono vegetal depositado entre las hileras; todo este abono, supone gratuitamente Wray, estará descompuesto ántes que llegue el momento de practicar la segunda aporcadura, siempre y cuando las condiciones sean favorables.

4.° Se escardan los campos si fuere necesario.

5.° Se aporcan las cañas, empleando el mismo instrumento usado el primer año, tantas veces como se juzgue oportuno, y en un tiempo en el cual todos los despojos de las cañas deben estar convertidos en excelente abono.

6.° Los surcos trazados entre las almantas para recibir las hojas se abren y realizan como el primer año. Las cañas permanecen en este estado hasta que se cortan, lo cual termina los trabajos del segundo año.

Concluida esta segunda cosecha, es necesario volver á sembrar la caña. Se procede del mismo modo que se ha indicado en cuanto á enterrar las hojas, el cogollo y el bagazo, y tocante á la nivelacion de las almantas por medio de los instrumentos de labor; pero en este punto la operacion difiere algo de la precedente, pues se hace obrar el arado sobre la misma línea de caña, á fin, no sólo de destruir las almantas, sino aun de desarraigar las cepas. Despues se aplana y peina la tierra; al mismo tiempo se recogen todas las cepas desenterradas, se disponen en montones, y se queman cuando se hayan secado.

Dispuesto el terreno, se trazan los surcos en el intervalo que mediaba en el primer año entre las hileras de caña. Las nuevas cañas vegetarán sobre la rica capa de mantillo acumulada en los surcos abiertos en las cosechas anteriores.

Cuando se labra sobre los antiguos surcos es preciso poner especial diligencia á fin de que el arado no penetre hasta el lugar donde se encuentran los despojos de las cañas (páginas 115 á 117).

Los instrumentos recomendados por Wray para practicar todas las operaciones del cultivo de la caña son : los arados de Ransome y May, el arado para desagregar el sub-suelo

inventado por Stracey y fabricado por Ransome, el arado de doble reja, la azada tirada por animales, fija ó expansible, y el cultivador indio de Ransome. El instrumento que aconseja se use para nivelar los campos y enterrar los despojos de las cañas, consiste en un rodillo de hierro, precedido de dos brazos, que juntan los despojos de las cañas y los colocan de tal modo que pueden recibir la accion de la plana; dos cuchillos ó rejas de arados siguen inmediatamente el cilindro; separan de cada lado una cantidad de tierra, que dos vertederas arrojan sobre las materias que se desean enterrar.

Para proceder metódicamente en el exámen de los particulares contenidos en la sucinta relacion que acabamos de exponer del sistema de cultivo propuesto por Wray, creemos oportuno comenzar por discutir las bases en que se apoya, de las cuales deduce las prácticas que aconseja; así podrémos despues mostrar las ventajas é inconvenientes de éstas.

Como advertencia preliminar manifestarémos que Wray confiesa que no ha puesto por obra el sistema que propone, y esto lo declara cuando al tratar del nivelador, instrumento destinado para ejecutar una de las operaciones fundamentales, expresa que nunca ha visto funcionar semejante máquina, estando, sin embargo, firmemente convencido de que la experiencia demostrará sus beneficios (p. 409). Áunque el no haber sido sancionado por la práctica, puesto que no se hizo el ensayo, no demuestra que el sistema sea defectuoso, es importante no olvidar que Wray sólo discurre acerca de operaciones que califica de útiles, sin aducir hechos que comprueben sus juicios. Por otra parte, siendo las bases del sistema esencialmente defectuosas, es claro que más debemos precavernos contra él, puesto que sólo en ciertos y determinados casos podria recurrirse á su ejecucion, y esto únicamente si las circunstancias no permitiesen poner por obra otros trabajos más en consonancia con los buenos principios de la agronomía progresiva.

El fundamento de todo el sistema de cultivo propuesto por

Wray estriba, descansa y se apoya en admitir de un modo absoluto, sin distinguir las circunstancias, que la caña no puede con gran beneficio producir más de dos córtes susceptibles de notable rendimiento. Nosotros, sin creer que los plantíos deban durar tanto tiempo como se pretende por lo comun, pensamos que es útil que se obtengan por lo ménos hasta cuatro córtes, los cuales, y áun más se consiguen por poco que los requisitos en los cuales se realice el crecimiento de las cañas sean favorables, es decir, si el terreno, el clima, los cuidados de cultivo, etc., se aunan para propender al desarrollo de la planta. Por otra parte, es innegable y por demás conocido que los campos de soca ofrecen algunas ventajas sobre los de planta, las cuales por fuerza serian más visibles si mejor se atendiesen los cañaverales.

Pero admitiendo que siempre sólo se deban esperar dos córtes ¿es muy conveniente para conseguirlos verificar como operacion principal la aporcadura externa exagerada? A nuestro entender, afirmamos que en las condiciones oportunas se realizarian más utilidades por medio de las siembras profundas, en que se aporcase internamente. En otras ocasiones hemos discutido cuanto atañe á estos particulares, y entónces fijamos las circunstancias en que era conveniente recurrir al cultivo en almantas bombeadas, las cuales se levantan despues de haber sembrado la caña. Por las dimensiones que llegan á tener esas almantas, tales como las describe Wray, se verá que no es muy fácil aglomerar la tierra para alcanzar esas proporciones ; el cultivo se hace por fuerza más difícil, el tiro se entorpece, la preparacion de las tierras para las nuevas siembras es tarea penosa, etc.

Cuando se cultiva aporcando externamente, no queda más recurso cada año que ir aumentando el tamaño de las almantas para conseguir así, en parte, igual ó mayor cosecha que en el córte anterior; pero, segun Wray aconseja, se debe disminuir el alto de las almantas, ó por lo ménos conservarlas á la misma altura, puesto que del monton ó caballete se toma tierra para cubrir el bagazo y la paja.

Otra de las prácticas aconsejadas por Wray, y que á primera vista se juzgaria muy conveniente, es la de cubrir con tierra los residuos de la caña. — En los campos de planta, despues del córte queda tal cantidad de hojas y cogollos, que con dificultad se podrán enterrar; si á estos despojos se agrega el bagazo, es evidente que la operacion es más difícil, si no imposible. Si Wray hubiese visto la paja, el cogollo y el bagazo producido por un campo de caña de planta, jamás se le hubiese ocurrido creer que era posible enterrar esa gran cantidad de residuos y mucho ménos esperar que pudiesen ser descompuestos en el campo. — Creemos que no se deben quemar esos residuos sino como último recurso; sostenemos que si fuese hacedero reemplazarlos por otro combustible tanto ó más económico, convendria entónces fabricar con ellos mezclas fertilizantes, haciéndoles experimentar una descomposicion ántes de enterrarlos. — Empleando esos residuos despues de estar podridos, su distribucion se hace mejor, y sus efectos sobre las plantas son más prontos. Respecto de este particular Wray es bastante explícito, pues afirma que « nunca dispondria una fosa para el estiércol, ni tampoco un receptáculo para fabricar mezclas fertilizantes; siempre devolveria todo al suelo, dejando que los residuos vegetales sufriesen en la tierra todas las transformaciones » (p. 282).— Aunque ésta parezca en suma la doctrina definitiva del autor inglés, sin embargo debemos recordar algunas líneas en las cuales estampa una opinion contraria. « El verdadero método, dice, consiste en reunir el bagazo fresco, el cogollo y las hojas en receptáculos practicados en las proximidades de los estanques, pozos ó rios; estas materias permanecen allí hasta tanto que se hayan descompuesto por completo; entónces se les usa para abonar los campos » (p. 246).

Wray ha insistido con particularidad acerca del uso del guano, el cual coloca entre los abonos que nunca debe emplear (p. 319) el hacendado que cultive la caña de azúcar. Nosotros, sin ser tan exclusivos, hemos tratado en otras oc-

siones de fijar el verdadero oficio y la exacta aplicacion del abono peruano, y hemos discutido el asunto á la luz de la economía general, con relacion á las funciones de la caña, y por fin, con respecto á la conservacion de la fertilidad de la tierra.

No examinarémos los demas puntos de las prácticas y opiniones del autor cuyas ideas presentamos, porque con anterioridad hemos tenido ocasion de manifestar cuanto á ellas se refiere.

El sistema de cultivo más usado en Luisiana se apoya poco más ó ménos en las mismas bases que el que acabamos de estudiar, y adopta en último resultado prácticas analogas. Ambos sistemas adolecen del defecto comun de no apropiar y subordinar los métodos de cultivo á las leyes generales de la ciencia, desconociendo del todo las propensiones naturales de la planta, estableciendo de una manera absoluta prácticas que, áun en los casos en que deben aplicarse, son muy relativas á las circunstancias y sólo se ejecutan porque no es posible recurrir á medios más perfectos.

Deshojar, desfollonar ó enralecer las cañas. — En el cultivo de nuestra preciosa gramínea sacarígena, lo mismo que en los cuidados que presiden á la explotacion de otros organismos vegetales, existen algunas operaciones que á primera vista por lo comun se califican de minuciosas, poco importantes, y hasta se juzgan ruinosas, pues se dice que no retribuyen los jornales destinados á realizarlas; mas si se examinase con reflexion la materia, fácilmente se vendria en conocimiento de que esas prácticas ménos atendidas merecen ocupar un lugar preferente entre las tareas que constituyen un buen sistema de cultivo.

Entre las prácticas más despreciadas, á pesar de su importancia, debemos colocar el acto de *deshojar* ó *desfollonar* las cañas : vamos rápidamente á demostrar la utilidad de la operacion mencionada.

Los desvelos del fabricante de azúcar deben siempre pro-

pender á extraer de este dulce la mayor proporcion posible de la materia primera que le suministra el agricultor, y la atencion principal de éste deberia constantemente ir encaminada á disponer todas las circunstancias de tal suerte que en el organismo vegetal se formase la mayor cantidad de azúcar, y ésta contenida en jugos de donde se extrajese con facilidad. Semejante resultado se consigue preparando y manteniendo el terreno en buenas condiciones, sembrando la caña de tal modo que se desarrolle con entera libertad, etc., y por fin, facilitando por todos los medios posibles la accion de los agentes atmosféricos.

A reserva de ampliar á su tiempo la razones que vamos á exponer manifestarémos que las acciones atmosféricas pueden considerarse: 1.° Contribuyendo químicamente á ciertas reacciones que se realizan entre los líquidos y sólidos de la planta y el medio gaseoso en el cual de halla. 2.° Los flúidos imponderables determinan, facilitan ó excitan esos fenómenos químicos y otros actos vitales.

Las hojas de las cañas, miéntras que se mantienen verdes, contribuyen eficazmente al crecimiento general de la planta; mas así que han llenado todos los fines confiados á sus tejidos, se secan y se desprenden, dejando desde ese momento el tallo libre.— Desde ese instante, al traves de la corteza del cañuto comienza á verificarse una serie de fenómenos, los cuales reclaman la presencia de la luz y del calor; sin contar que esos mismos flúidos, ademas de los referidos efectos, por decirlo así, locales, contribuyen á otros comunes á todos los aparatos del vegetal. Todas esas acciones se aunan más ó ménos directamente, y contribuyen, en mayor ó menor grado, al desarrollo de la planta, encaminándola al apogeo de incremento, á la *madurez*, en cuyo estado contiene el máximum de azúzar disuelto en el jugo más puro, pues la naturaleza se ha encargado de esa defecacion prévia.

El color de la caña, su sonoridad, su dureza y su mayor peso bajo el mismo volúmen, indican desde luego que cuando

se encuentra libre de hojas secas, madura mejor y en ménos tiempo, y luego el exámen de sus jugos demuestra que contiene gran cantidad de azúcar cristalizable y poca ó ninguna azúcar incristalizable, la defecacion se opera empleando ménos cal, etc.

Las hojas deben ser separadas cuando se hallen completamente secas, pues de lo contrario, no sólo se privaria al cañuto de un órgano indispensable para su desarrollo, sino que ademas se desgarraria su corteza, determinando así todas las alteraciones que se efectúan tan pronto como se pone en contacto directo, por discontinuidad ó division de tejido, la atmósfera con los órganos de la caña. A todos los argumentos que venimos exponiendo, preciso es añadir que las hojas, al secarse, devuelven al resto del organismo parte de los principios que las constituian cuando se encontraban verdes. Esta operacion es en extremo fácil de practicar, ya sea sencillamente tirando las hojas con las manos, ya empleando ligeramente garabatos auxiliares. — La razon indica que semejante tarea debe comenzarse tan pronto como se muestran hojas secas, y conviene que se repita en distintos intervalos de tiempo tantas veces como fuere necesario. — Cuando las hojas secas se desprenden, y áun se puede hacer pasar el arado por el campo, conviene abrir un surco y enterrarlas en él : más tarde, en la época en que semejante tarea no es posible, es preciso dejar los órganos separados en el cañaveral, donde preparan un colchon, sobre el cual descansará la caña cuando se tienda ó encame á impulsos de los vientos y de su propio peso. La caña, así aislada de la tierra, se conserva mejor, no se pica ni se arraiga con tanta facilidad.

Ademas, libre la macolla de todas la hojas secas, por lo menos de aquellas que cubrian su pié, se pueden cortar con más facilidad todos sus tallos. Por otra parte, las cañas cuyas hojas permanecen adheridas suelen proporcionar abrigo á animales nocivos : tambien se enraízan y producen retoños aéreos por la humedad que mantienen esas

hojas secas, las cuales, por decirlo así, establecen las condiciones del *acodo* : todas, circunstancias que contribuyen á alterar los jugos. — Por fin, los trabajos de cultivo al segundo año son más fáciles, pues gran parte de la paja ha tenido tiempo de podrirse. — Pero, prescindiendo de todos esos beneficios, tomando sólo en cuenta las ventajas que procura la accion de desfollonar con respecto á la maduracion de las cañas, podemos sostener que es trabajo en extremo útil, pues sus provechosas consecuencias retribuyen todas las tareas con un producto mucho mayor. Todo lo que contribuya á madurar la caña es en extremo útil, pues determina una economía incalculable en la mano de obra, y un gran aumento en los productos brutos.

El dia en que la operacion que venimos aconsejando sea apreciada cumplidamente, se verá que es tan provechosa y necesaria como las escardas, cuya utilidad nadie pone en duda; mas para obtener de ella todas las ventajas posibles, es preciso verificarla con oportunidad, y repetirla siempre que se juzgue conveniente. Estando plantada la caña en líneas suficientemente separadas, la operacion que nos ocupa es en extremo sencilla, y puede ser ejecutada en poco tiempo por los obreros más débiles de la finca.

En Luisiana la operacion de desfollonar es en extremo apreciada, y sólo merced á ella podria la caña en aquel clima alcanzar en tan corto tiempo, como el que dispone para crecer, todo el desarrollo que obtiene.

Es cierto que en nuestro país se necesita ménos que en otros desfollonar la caña; mas ya que podemos gozar de tan poderosos agentes como el calor y la luz, debemos aprovechar en beneficio nuestro todas sus acciones.

Sin embargo de mostrarnos partidarios, en la generalidad de los casos, de la práctica de desfollonar, no podemos ménos de convenir en que esa operacion puede no ser útil cuando se trate de determinada variedad de caña, que crezca sobre un suelo y clima particulares; observacion muy importante, sobre todo cuando se desee destinar la caña para se-

milla. — Seamos más explícitos. En las comarcas expuestas á grandes sequías, en los terrenos propensos á perder prontamente la humedad, en las tierras mal labradas y desprovistas de frescura natural, no conviene en nuestro clima desfollonar las cañas, á ménos que se puedan gozar de los beneficios del riego. — Y téngase muy presente que la separacion que media entre las hileras es muy digna de ser atendida cuando se trata de enralecer las cañas. Agregarémos aún que las siembras de primavera, que deben ser cortadas á fines de la inmediata zafra, reclaman más imperiosamente la operacion de separar las hojas secas, las cuales, envolviendo el tallo, retardan su madurez. — Es preciso, pues, tomar en consideracion la variedad de la caña, las propiedades del terreno, las condiciones meteorológicas, las circunstancias del cultivo, el número de córtes de la caña que vegeta, la caña de planta que más lo ha menester, etc.

En suma, despajar con tino los campos de caña, es en alto grado importante para conseguir la madurez é igual desarrollo de todos los tallos de la macolla.

COSECHA.

Siega ó córte de las cañas. — I. El agricultor entendido que cultiva la caña con el objeto de conseguir el mayor beneficio posible de su trabajo, y el más crecido interes del capital invertido en su industria, debe propender, no sólo á que la *yema* ú *ojo* que siembra le produzca un tallo vigoroso, sino tambien á que de los gérmenes subterráneos de éste broten nuevas cañas, las cuales á su vez originen potentes vástagos, lo que logrará cuidando que todas y cada

una de esas cañas nazcan con vigor y se desarrollen con lozanía, teniendo individualmente una existencia propia asegurada, independiente de las otras, despues de transcurrido cierto tiempo. — En otros términos : es preciso disponer la cepa para que produzca nuevos, abundantes y fecundos retoños que crezcan por completo, y que lleguen todos á su apogeo de desarrollo sin vivir los unos á expensas de los otros, y por lo tanto, sin perjudicarse mútuamente en su crecimiento; de tal suerte, que el desarrollo simultáneo de todos excite el incremento de cada uno, y éste á su vez contribuya al de todos.

Por el contrario, los que siguiendo prácticas erróneas, léjos de favorecer esa multiplicacion contínua, independiente, eficaz y vigorosa, hacen que las cañas, tributarias unas de otras, vivan á expensa mútua, se exponen á ver perecer sus sembrados ántes del tiempo que les hubiese asegurado el conjunto de las demas condiciones en que vegetan, por favorables que puedan ser. — Entónces tienen que recurrir á siembras totales (*de firme*), ó parciales (*resiembra*).

Los hechos desastrosos á que aludimos provienen algun tanto de los *córtes de caña*, ejecutados sin juicio; mas ántes de examinar los efectos consiguientes á esa operacion practicada con torpeza, creemos útil, para mayor esclarecimiento de la materia, comenzar por hacer mencion de una serie de fenómenos, cuyo estudio hemos principiado recogiendo al intento numerosas observaciones y emprendiendo variados experimentos.

Cuando una planta se desarrolla normalmente, todos y cada uno de sus órganos toman de la savia la parte de alimentos que necesitan para que sus funciones se realicen por completo; mas cuando se excitan las funciones de alguno de sus aparatos, naturalmente las otras se ejecutan con ménos amplitud, no pudiendo disponer para su ejercicio de todas las materias de que han menester, las cuales han sido, por decirlo así, usurpadas ó monopolizadas, por el órgano excitado en detrimento de los demas que constituyen

el vegetal. Si, por el contrario, se hace desaparecer parte de los órganos que viven á expensas del alimento comun, los que quedan, forzosamente, si la cantidad de sustancias nutritivas no disminuye, crecen con más lozanía, porque proporcionalmente tienen á su disposicion mayor dósis de materias que les sean útiles.

La operacion que disminuyendo el número de órganos rompe el equilibrio natural, y tiene por objeto suministrar á los aparatos que quedan toda la savia destinada ántes á la totalidad de los que existian primitivamente, constituye la *poda*. La poda reconcentra, por decirlo así, en ciertos órganos, todas las fuerzas de la vegetacion inicialmente repartida en los que en el estado normal formaban la planta (54).

Abandonadas á sus propias fuerzas las cañas, se desarrollan, dado caso que para ello se encuentren en las condiciones idóneas, de manera que todos sus órganos funcionan por igual, y llegan á su completo incremento en el tiempo y límites que la naturaleza les ha marcado, disponiendo al efecto su estructura orgánica. — Las *yemas* ú *ojos*, de que más tarde han de brotar nuevas cañas, crecen lentamente en los límites que su constitucion les fija, guardando armonía con todas las otras funciones que se realizan en los organismos á que pertenecen.

En la generalidad de los casos, y en el estado normal, esas yemas ú ojos crecen lentamente, y sólo cuando todas las funciones de las cañas se han verificado por completo, brotan para producir á su vez tallos bien desarrollados.

Examinemos con algunos pormenores este fenómeno. Cuando florece la caña, al cabo de cierto tiempo se desprende el güin, de manera que el tallo sufre una verdadera *poda*; no es extraño, pues, que los ojos ó yemas superiores broten y se desarrollen, produciendo retoños *ó hijos aéreos*. — Mas, si se tiene el cuidado de examinar una caña hácia principios del mes de noviembre ó á fines de octubre, cuando se encuentra próxima á *agüinar*, cuando comienza á *torcer la gábia*, cuando se *apronta á izar la bandera*, se

verá, descubriendo cuidadosamente el tallo, que á partir de ciertos cañutos, las yemas comienzan á mostrarse de más en más desarrolladas; las hojas que componen esas yemas no se replegan tanto sobre ellas mismas, no son tan córneas ó membranosas, se alargan, y la yema adquiere un tamaño algunas veces superior al largo del cañuto, sobre cuyas paredes se nota un profundo canal, destinado á dar cabida al boton foliáceo; desde cierto punto comienza á disminuir el desarrollo de las yemas, hasta que se notan cañutos desprovistos de ellas. El número de estos cañutos desprovistos de yemas, por lo comun es de cinco, y el sexto se alarga en extremo soportando en su ápice la flor; otras veces sólo existen cuatro cañutos sin yemas, y el güin brota al quinto (55). — Cuando nos ocupemos en particular de los fenómenos relativos á la florescencia de la caña, estudiarémos con detenimiento todos estos puntos.

Sin embargo, cedemos á la tentacion de apuntar algunas circunstancias relativas á las hojas. — Cuando agüina la caña, á medida que las hojas van siendo más superiores, es decir, que se hallan de más en más próximas al güin, se nota que el tamaño del peciolo aumenta, miéntras que las dimensiones de su lámina disminuyen. — El último peciolo puede tener 80 centímetros, cuando la lámina presenta sólo 16 centímetros. — Por otra parte, al paso que la hoja se acerca al güin, va envolviendo más extensamente el tallo, abrazándolo por completo sin dejar abertura ninguna.— En esas últimas hojas más cercanas al güin se distinguen mejor las inserciones de sus dos bordes: la una interna, la otra externa. Las dimensiones de las partes de las hojas así modificadas son proporcionalmente inversas á las correspondientes de las hojas ordinarias. — Existen ciertas relaciones entre la estructura de esas hojas poseyendo largos peciolos y la de los mismos órganos en los retoños aéreos.

La disminucion de la longitud del limbo ó lámina no es el único carácter que distingue las últimas hojas. — En efecto, se nota que á medida que se acercan al güin, el nervio me-

dio disminuye de longitud, de suerte que las hojas en sus dos tercios superiores son enerves ó sin nervios, miéntras que en su tercio inferior aparece áun el nervio. — En otras hojas, el nervio medio va adelgazándose así que se apróxima al ápice, hasta que concluye más ó ménos cerca de él por confundirse con los otros nervios. — En la haz (página ó cara superior) el nervio se presenta en la forma de un canal blanco; en el enves (página ó cara inferior) se nota una costilla saliente; pero no de color distinto al resto de la hoja.

Puede suceder, y á menudo se observa, que las yemas se desarrollan en las cañas en pié á expensas de ellas, cuando éstas se encuentran detenidas en su crecimiento por algun obstáculo, tal como el cogollo tronchado, su perforacion por insectos, la caña picada en su interior por animales, etc. La separacion del cogollo se nota con frecuencia en la orilla de los cañaverales, donde algun animal pudo troncharlo. Cuando las cañas caen al suelo, y descansan sobre él por alguna parte, suelen producir raíces, y entónces, por lo comun, tambien brota el ojo correspondiente al nudo que las produjo. Más adelante estudiarémos por completo las causas de la produccion de los retoños aéreos de primero y segundo órden. En estos casos los jugos destinados al desarrollo de todos los órganos de la caña afluyen proporcionalmente en mayor cantidad á las yemas que crecen, pudiendo entónces adquirir dimensiones considerables, y así constituir cañas completas, cuyas yemas á su vez interviniendo las mismas causas pueden tomar incremento y originar nuevos retoños aéreos.

Debemos advertir que una de las circunstancias para que se formen retoños aéreos es la presencia del azúcar incristalizable en los jugos destinados á nutrir las yemas: estas nunca se alimentan con azúcar cristalizable. — Es preciso que se transforme en azúcar intervertido.

Pero se nos preguntará: ¿qué relacion ó conexion existe entre la poda, la produccion de los retoños aéreos y el córte

de las cañas? A primera vista se creeria que no hay lazo alguno que una fenómenos al parecer tan distintos; mas cuando se examina atentamente la materia, forzoso es reconocer que en último resultado la operacion que se practica al cortar las cañas no es más que una especie de *poda*, y que, generalmente, cuando se lleva á cabo sin cuidado alguno, se favorece en alto grado el desarrollo de los retoños aéreos.

En efecto, una vez que se juzga que las cañas han llegado á su completo crecimiento, y que, por lo tanto, encierran el máximum de azúcar, se procede á su córte para conducirlas á las máquinas destinadas á extraer de ellas la materia sacarina que contienen. En la tierra queda el pedazo inferior de la caña, fiel depositario de los órganos que han de dar orígen á nuevos tallos, provisto de todas las raíces que sirvieron para alimentar la planta, las cuales, continuando sus funciones, hacen llegar jugos nutritivos en mayor cantidad á las *yemas* que se encuentran sobre la cepa, si bien es cierto que el auxilio de esos órganos no es indispensable; para que la yema brote, le son suficientes las materias contenidas en el cañuto del tallo subterráneo (56). — Las yemas, mejor nutridas, se desarrollan, y al cabo de cierto tiempo brotan, constituyendo retoños que más tarde, por el crecimiento de sus propias yemas, dan orígen á hijos, etc. Miéntras ménos yemas queden en esas cepas ó tallos subterráneos, mejor serán alimentadas, porque todas las materias extraidas por las raíces se distribuirán en un corto número, á la vez que miéntras más pronto adquieran raíces propias, más temprano se procurarán una alimentacion individual, hasta cierto grado independiente, y por consiguiente se desarrollarán con más facilidad y vigor, todos y cada uno de ellos.

Cuando se corta la caña dejando parte de ella sobre la superficie, sucede que las yemas capaces de desarrollarse, que se hallan sobre esos troncos, al cabo de cierto tiempo brotan y producen retoños, que viven exclusivamente á ex-

pensas de las cañas madres, pues no adquieren, ni más tarde poseerán, órganos propios de alimentacion. Esos retoños aéreos no dan orígen á hijos productivos, ni tampoco crecen con gran lozanía.

Si la produccion de las cañas sobre otras cañas no tuviese influencia respecto de la vida de los tallos que han de nacer de las yemas subterráneas, no habria inconveniente en dejar algunos ojos sobre la superficie del terreno; pero no sucede así : las cañas aéreas se oponen hasta cierto punto al nacimiento de las que parten de la tierra, porque se apoderan algun tanto de los alimentos que les estaban destinados. Por esta razon, las yemas situadas debajo de la tierra, dado caso que se desarrollen en totalidad y engendren vástagos, éstos siempre son débiles, porque el superior, el aéreo, extrae á su favor gran parte de los alimentos que debian repartirse por igual, y en mayor cantidad en los primeros tiempos de la vida de los retoños; los vástagos que nacen de la tierra tienen que extraer de ese medio los alimentos que transmiten á los retoños aéreos al traves del tallo de la caña. Esas cañas, producidas en semejantes condiciones, son raquíticas, ahijan poco, y si al año siguiente se las corta de nuevo, dejando pedazos fuera de la tierra, la causa depauperante hará sentir por segunda vez su accion, y naturalmente las cañas serán más pequeñas. Los efectos continuados de semejante hecho concluyen por hacer perecer la cepa.

El córte de las cañas debe efectuarse por lo ménos á flor de tierra, si no es posible hacerlo debajo de la superficie. Para ejecutar la operacion conviene emplear obreros inteligentes, adiestrados al efecto y bien vigilados. Antes de proceder al córte, es necesario descubrir bien el *pié* de la caña, apartando del todo la paja que pueda cubrirlo; entónces se procederá á la seccion usando *machetes* ú hojas aceradas muy cortantes y ligeras, de modo que con un solo golpe quede la caña dividida, sin necesidad de tener que repetirlo. El córte debe ser limpio, sin rasgaduras de ninguna

especie. — Hemos descrito la siega de la caña tal como debiera hacerse; mas en la generalidad de los casos no es dado realizarla de ese modo. — Cuando la caña está tendida, es imposible penetrar en los cañaverales, ni se distingue á qué cepas pertenecen los tallos. — En este caso, el obrero corta primero un trozo de caña de la parte superior, separa el cogollo, busca en seguida la macolla, la limpia, y entónces corta la caña al nivel de la superficie ó más abajo.

La separacion del cogollo debe practicarse haciendo pasar la seccion al traves del último cañuto descubierto, del cual se haya desprendido la hoja seca.—Toda la parte de la caña envuelta por hojas verdes debe ser apartada con la más escrupulosa diligencia. — Esa porcion, conteniendo muchísimo azúcar incristalizable y poco ó nada de azúcar cristalizable, entorpeceria, sin beneficio ninguno, la elaboracion de los jugos de la caña.

En rigor, la separacion del cogollo deberia ser hecha más abajo, pues los últimos cañutos, aunque se hallen descubiertos, no han tenido tiempo, supuesto caso que todas las condiciones sean favorables, de desarrollarse y madurar: contienen azúcar incristalizable. — Pero, como es preciso establecer una regla fija y como por otra parte encierran, á pesar de su imperfecto estado, notable proporcion de azúcar cristalizable, hemos creido, en la práctica, conveniente determinar el límite que queda indicado. — Para explicar nuestras ideas respecto de este particular, expondrémos algunos hechos y harémos ciertas comparaciones. — Cuando una caña madura perfectamente y que su tallo está descubierto casi hasta la cima, los últimos cañutos, de los cuales se han desprendido las hojas secas, pueden estar ó acercarse mucho á la plena madurez y sólo existe una pequeña dimension de tiernos cañutos cubiertos por las hojas verdes. Pero, este no es el caso que se realiza generalmente: en la práctica no es posible reunir en todo un cañaveral las circunstancias necesarias para su cumplimiento. — Ningun hacendado cometeria la falta de exigir

que se introdujesen en el trapiche los retoños *criollos* y ordinarios que son cortados al segar un cañaveral : todos los hacen separar con el mayor cuidado; ninguno tampoco cortaria campos de tres ó cuatro meses de sembrados con el propósito de extraer azúcar. — En la esencia de las cosas, la parte superior de la caña, de postrera formacion, constituye un verdadero y tierno retoño, que tan poco rendimiento produce y tanto dificulta la elaboracion como cualquier otro retoño. — No por encontrarse los cañutos imperfectos á tres varas, por ejemplo, de la superficie, dejan de ser iguales á los que se hallan en el propio estado á una cuarta de la haz de la tierra, y como á nadie se le podria nunca ocurrir cortar un retoño para aprovechar semejante dimension que presentase de caña descubierta, tampoco seria sensato, *en lo absoluto*, introducir en la elaboracion no ya las partes denominadas *cogollos*, sino llevando las cosas hasta el extremo, áun los últimos cañutos. — A su tiempo en nuestros *Estudios experimentales acerca de la vegetacion de la caña*, cuando no ocupemos en indagar las leyes del crecimiento de la caña, se verá como es posible fijar la edad de cada cañuto, y asimismo estableceremos comparaciones entre los cañutos de una misma caña y los de cañas diferentes de la misma ó distintas edades.

Los mejores machetes que se emplean en el país para practicar la operacion que nos ocupa, son los fabricados por *Collins*. Los hemos visto usados con ventaja en gran número de fincas.

Sabemos que se ha intentado construir *segaderas de caña*, y sin pretender que semejante adelanto sea imposible de conseguir, « debemos esperarlo todo del tiempo y de los hombres » ; creemos que será difícil construirlas para aquellas variedades de caña que alcanzan grandes dimensiones, y presentan, por tanto, tendencia á encamarse. — El que haya visto un campo *de planta* de diez y ocho meses, debe comprender que en esas condiciones, es imposible que trabaje máquina alguna. — De acuerdo con estas ideas, cree-

mos que para cortar la caña criolla y la morada de Batavia, susceptibles de permanecer derechas, quizás se construirán máquinas á proposito que sieguen con perfeccion, aunque siempre haya que emplear la fuerza y maestría del hombre para cortar el cogollo, y quizas áun para perfeccionar el córte.

II. En las líneas anteriores nos propusimos explicar la produccion de los retoños aéreos que se notan en las cañas cortadas, dejando pedazos de ellas sobre la superficie de la tierra : hemos considerado este hecho como un sencillo efecto, que debe clasificarse entre los resultados que se obtienen podando los vegetales.

Hemos examinado las causas que determinan la produccion de los retoños aéreos, verdaderos ramos de las cañas; réstanos ahora señalar las condiciones en que esas causas pueden obrar para originar sus efectos.

A nuestro juicio, para que el fenómeno se realice, es necesario que concurran los requisitos siguientes : 1.° Que las cañas se hayan cortado en toda la fuerza de su vida, pues de lo contrario, las yemas inferiores, ó han desaparecido, ó se desarrollan con dificultad. En el primer caso no pueden de ningun modo crecer órganos que no existen; en el segundo, como el desarrollo es muy laborioso, las yemas subterráneas tienen el tiempo necesario para que se verifique el crecimiento de sus órganos, y desde entónces se hace más difícil el incremento de las yemas que viven en el medio atmosférico. — 2.° Es preciso que las cañas crezcan á expensas de un suelo muy feraz, que pueda ofrecer un exceso de materias alimenticias á todos los órganos. — 3.° Conviene, para la realizacion del fenómeno que estudiamos, que los cañas se hayan sembrado primitivamente, ó se encuentren en razon de los córtes sucesivos, enterradas á una pequeña profundidad, pues así el número de yemas es más limitado, y por consiguiente, menor es el número de órganos que tienen que vivir juntamente á expensas de los jugos suministrados por las raíces y el tallo subterráneo de la

cepa comun. — 4.° Es preciso que vivan en las condiciones atmosféricas más propicias para que se ejecuten las variadas evoluciones que deben verificarse en sus organismos, merced á las cuales alcanzan el grado de desarrollo á que están llamadas por la naturaleza.

Veamos ahora cuáles son los efectos consiguientes al córte defectuoso de las cañas, cuando varian las condiciones indispensables para que se originen los resultados que hasta aquí nos han ocupado.

Cuando se cortan las cañas dejando pedazos de ellas sobre la superficie de la tierra, sucede á menudo, en ciertas condiciones que más adelante enumerarémos, que esos troncos no tardan mucho tiempo, perdiendo gradualmente el agua que contienen, en desecarse. Si la desecacion se limitase tan sólo á la parte que se halla sobre la superficie de la tierra, léjos de ser un mal, sería un bien, pues se opondria á la formacion de los retoños aéreos; mas, léjos de detenerse, prosigue su marcha, y va tomando de las partes inferiores subterráneas el líquido que las vivifica; de manera que al cabo de cierto tiempo se seca por completo la cepa, y muere con ella toda la esperanza del agricultor, de ver aparecer los vigorosos retoños productores de la siguiente zafra.

La desecacion de las cepas cortadas torpemente acaece en las circunstancias siguientes: 1.° Cuando las cañas vegetan en tierras poco feraces, y dispuestas por sus propiedades físicas á perder con facilidad el agua necesaria á la vida de la planta. En efecto, miéntras más tarde la cepa en retoñar, más tiempo estará expuesta á la accion de la causa destructora ó debilitante; miéntras más fácilmente pierda la tierra su agua, más pronto perderá la caña el manantial de donde pueda extraer el líquido destinado á reemplazar el que pierde, sin contar que á su vez puede, tomando agua de la caña, propender á su desecacion. — 2.° Cuando las cañas se siembran ó se hallan enterradas á una pequeña profundidad. Entónces la parte subterránea, teniendo dimensiones más cortas, pierde más pronto el agua que contienen sus órga-

nos. 3.º Cuando no sobrevienen lluvias benéficas despues de la siega ó no es posible regar.

Debemos añadir que áun aquellas cepas que en semejantes circunstancias no perecen, y que á primera vista se creeria que se encuentran preservadas del influjo funesto de la desecacion, producida, ó mejor dicho, favorecida por el córte defectuoso, llevan en su sér, durante toda su vida, el sello del mal que les atacó. En efecto, de las poco numerosas que se salvan, gran parte de ellas brotan originando débiles vástagos, que no se desarrollan con gran lozanía, y por lo tanto, no *ahijan* como hubieran podido efectuarlo en condiciones favorables.

Las cepas mal cortadas padecen mucho con la seca.

Ya dijimos que el medio más eficaz de evitar los males que acabamos de enumerar consistia en verificar la operacion del modo conveniente; mas como no siempre es posible que se ejecute presidiendo á ella todas las reglas necesarias, ya por impericia ó por mala voluntad de parte de los trabajadores, creemos que para precaver esos resultados desastrosos se deberian cubrir con tierra las cepas á medida que se cortan. A primera vista parece difícil que se pueda llevar á buen fin semejante operacion, pues se juzga que demanda una gran mano de obra; pero examinando atentamente la materia, se descubre al punto que es fácil de conducir á feliz término, y que reclama pocos jornales. Nadie negará nuestro aserto cuando digamos que se pueden cubrir con tierra las cepas cortadas, usando pequeños arados de una sola vertedera, tirados por un solo animal, el cual sería guiado por un negrito de 12 á 15 años.

III. Detenidamente nos hemos ocupado con anterioridad de las circunstancias que convenia tener presentes al practicar la siega de las cañas. Pensamos añadir al exámen del punto algunas ideas relativas á la eleccion del período más oportuno de la vida de la planta para proceder al córte, obteniendo el doble beneficioso resultado, de un máximum de producto sacarino, y al mismo tiempo dejando dispuestas

las cepas de una manera propicia para que, merced á una nueva vegetacion, puedan poblarse los cañaverales de fuertes y vigorosos retoños, lo cual necesariamente supone que se encuentren aquellas en aptitud de triunfar de las circunstancias adversas, y que asimismo sean capaces de aprovecharse por completo de todas las ventajosas. En términos más precisos, tratamos de determinar la época de la evolucion de la caña en que, cortada, nos proporcione el mayor rendimiento y quede asegurada al campo una larga existencia, bien entendido que ésta siempre será relativa á sus circunstancias especiales.

Cualquiera que sea en último analisis la esencia de las funciones que se realizan en el organismo de las cañas, es evidente que los aparatos en ellas destinados á la elaboracion del azúcar necesitan ántes de todo estar constituidos, y en seguida, para llenar los fines que les encomendó la naturaleza, exigen que se les suministren en la cantidad conveniente todos los cuerpos necesarios para entrar en cumplido ejercicio en las condiciones idóneas. — Durante los primeros tiempos de la vida de las cañas, la formacion de los aparatos es la funcion más activa, y en cierto período podemos afirmar que es la única que se efectúa, propendiendo á ella todas las fuerzas de la economía vegetal : más tarde, una vez que esos cimientos han sido establecidos, comienza á verificarse la segunda funcion, más directamente encargada de elaborar el principio sacarino.

Si admitimos que haya perfecto equilibrio y armonía, durante todas las evoluciones de la vida de la caña, entre la absercion de los alimentos constitutivos y las funciones principales del vegetal, es claro que no encontrarémos nada de insólito, y todo marchará de consuno para que se alcancen los fines naturales de la economía. Mas si, por el contrario, aumenta sobremanera la asimilacion de los alimentos, y éstos son en algun tanto estimulantes, disminuyendo por mouvos especiales la actividad de las funciones, ó bien no recibiendo una excitacion simultánea, se verá que esos

principios nutritivos son empleados en producir el incremento de algunos órganos distintos de aquellos que en las circunstancias normales están destinados á producir azúcar en una época determinada. En tales casos las yemas, ú ojos subterráneos y aéreos, crecen con notable actividad, y originan *hijos ó retoños* aéreos ó terrestres.

Una vez que las cañas han llegado á su apogeo de desarrollo, cuando todos sus órganos han desempeñado por completo el conjunto de sus funciones, es indudable que cualquiera que sea la naturaleza y proporcion de las sustancias que se introduzcan en su economía, ni se agrega nada á los órganos, ni tampoco éstos formarán un átomo más de azúcar. Entónces las sustancias extraidas de la tierra por las raíces, y las que se preparan en los órganos foliáceos, á expensas de los cuerpos que contiene el aire, son empleadas, no ya en elaborar el azúcar por medio de los aparatos para ello dispuestos, ni mucho ménos en constituir ó restaurar los órganos, sino en promover el crecimiento en parte de las yemas de los tallos aéreos, y tambien de los ojos de los tallos subterráneos.

El desarrollo de esas dos especies de yemas, en semejante caso, es nocivo, no sólo con respecto á la produccion del azúcar, sino áun si se atiende á la suerte futura del cañaveral. Relativamente á los ojos aéreos, manifestarémos que su crecimiento es perjudicial desde luégo, porque nunca proporcionan cañas perfectamente sazonadas, y además, porque su aparicion determina un cambio notable en la naturaleza de los principios contenidos en la caña. — Por otra parte, para llegar al tamaño que alcanzan, han tenido que tomar para sí parte de los jugos que con más utilidad habrian sido empleados únicamente en determinar el crecimiento de las yemas subterráneas. — En cuanto á la produccion de los retoños subterráneos, ántes que se hayan cortado las cañas de cuyo pié brotan, expondrémos que á más de no nutrirse por completo, pues las yemas aéreas se asimilan parte de los alimentos, tampoco disponen del

tiempo suficiente para desarrollarse y ser cortados en estado de madurez, cuando se siega la macolla en que se encuentran. Por otra parte, estos extemporáneos retoños á su vez distraen á su favor las fuerzas vitales y se apoderan de materias que con más provecho habrian sido utilizadas por los tallos principales, dado caso que éstos los hubiesen menester. Cuando se corta un cañaveral, se siega todo al mismo tiempo; de manera que debemos examinar cuál será la suerte de esos retoños prematuramente divididos por el machete. Para mayor claridad dividirémos los renuevos que nos ocupan en dos grupos. En el primero colocarémos aquellos que han alcanzado un crecimiento bastante avanzado, y que ofrecen algunos cañutos aparentes; en el segundo pondrémos los que áun no han adquirido un desarrollo tan adelantado. Al cortar los renuevos del primer grupo, naturalmente se les siega al traves de los cañutos que presentan, y por fuerza no puede continuar la vegetacion de la caña : lo único que debemos esperar es que broten renuevos de las yemas del tallo subterráneo. Detengámonos en indagar la consecuencia de estos hechos. Todos los males que hemos enumerado, consiguientes al córte defectuoso de las cañas, se mostrarán por poco que la siega no haya sido ejecutada bajo los sanos principios; y áun, añadirémos en este último caso, si el terreno no es fértil, y si las condiciones atmosféricas no son muy favorables, con dificultad brotarán numerosos y robustos renuevos de semejante cepa. Examinando lo que resultará al cortar los renuevos del segundo grupo, encontrarémos que si se les siega muy á la superficie de la tierra, por el punto en que ya presentan un tierno cañuto provisto aún de su hoja, no pueden retoñar sino por el tallo subterráneo, lo cual los coloca en la situacion en que se hacen sentir con más fuerza los accidentes que más arriba dejamos señalados; si se les corta muy cerca del último cañuto formado, dado el caso de ser las condiciones favorables, tomará incremento la yema terminal; el rollo interno de hojas, creciendo, comienza á

mostrarse como cuando se plantan hijos de plátanos; pero como esas hojas no se hallan aún suficientemente robustecidas para resistir á la accion del sol, por lo comun sufren mucho, se desarrollan mal y lentamente, y en numerosas ocasiones las quema el calor, las achicharra, algun insecto puede comerse el boton ó yema terminal, y entónces se forman retoños aéreos, que tambien aparecen si se retarda por cualquier motivo el crecimiento de la caña; por fin, si se les corta á cierta altura, las hojas que se muestran por la fuerza de la vegetacion son bastante vigorosas y bien organizadas para resistir á la accion del sol, y si bien siempre se detiene en algo el crecimiento de la caña, al cabo, si las circunstancias son favorables, concluye por crecer lozanamente (V. *Retoños aéreos*); de todas maneras, cuando se poda una caña por el paquete foliáceo, los cañutos que se forman correspondientes á las hojas cortadas son más *cortos* que aquellos que crecen despues, y tambien que los que existieron ántes, de tal suerte, que por situacion de los cañutos de menores dimensiones se puede determinar el período del desarrollo de la caña en el cual se podó.

Se puede comparar este desarrollo de las partes foliáceas de la caña al efecto que se nota cuando se retira una serie de tubos de dimensiones distintas, contenidos unos dentro de otros. Si suponemos que el más interno sea el que se puede extender más, es claro que cuando se alargue toda la serie, como en un anteojo, presentarian en su conjunto el mismo aspecto que nos muestra el fenómeno del crecimiento de la caña cortada á cierta altura.

Cuando nos ocupamos de las siembras de cogollo hemos discutido las circunstancias en que se desarrolla la yema terminal. No es dudoso que al realizar el córte en las condiciones anteriores nos colocamos en un caso semejante á aquel en que nos hallamos plantando cogollos de suerte que la yema terminal pueda crecer.

IV. Tomando en cuenta las razones que hemos aducido en el cuadro exacto que acabamos de trazar de los inconve-

nientes anexos al córte de las cañas verificado inoportunamente, se nos podria contestar; ¿no se evitaria gran parte de esos males conservando los retoños al practicar el córte? Para no segarlos sería preciso un cuidado extremo, que encareceria mucho la mano de obra, sin contar que en variados casos sería imposible; por otra parte, sería necesario modificar el modo de acarrear la caña fuera de los cañaverales, y ademas habria que no colocar bueyes á pastar en el rastrojo, y disponer la paja de una manera más mañosa; por último, sería urgente emplear obreros inteligentes, y ejercer sobre ellos una contínua vigilancia. Es cierto que muchos de estos requisitos, tarde ó temprano, tendrán que fijar la atencion de los hacendados, pues faltando á ellos, se exponen á males de notable consideracion; pero áun suponiendo que todo lo que hemos apuntado se llevase á debido efecto útilmente, siempre resultaria que nuestros cañaverales presentarian una vegetacion en alto grado desigual; de tal modo, que cuando debiésemos proceder al córte de una fraccion de él, otra de sus partes aún no estaria en sazon para ser cortada. Ademas, esos retoños producirian sombra y perjudicarian notablemente el desarrollo de los otros que más tarde apareciesen. Así, el partido más prudente es evitar, en cuanto sea posible, eligiendo el momento más oportuno, que aparezcan esos renuevos condenados á ser prematuramente cortados. Para evitar interpretaciones erróneas, para de antemano desvanecerlas, creemos útil advertir que estos renuevos puedén aperecer, y en realidad aparecen, durante todas las épocas de la existencia de la caña. En los primeros tiempos crecen y se desarrollan á la vez que la caña madre efectúa su incremento; de manera que poco más ó ménos son coetáneos en su madurez, y se cortan en sazon en el mismo momento. Más tarde decrece notablemente la produccion de esos retoños, y los que se presentan crecen poco y muy lentamente, porque todas las fuerzas y alimentos de la planta se consagran al crecimiento del tallo principal. Por fin, cuando la caña ha llegado á su apogeo de desarrollo, á su

completa madurez, los medios que ántes la hacian crecer se aplican á hacer tomar incremento á los retoños, que entónces aparecen en mayor número, y reciben una alimentacion más directa y sustanciosa, sin que por eso lleguen á alcanzar, por falta de tiempo, el grado de desarrollo conveniente cuando se corta la caña madura aún no descompuesta ó alterada del todo. Muchos de esos retoños perecen, pues no sólo les falta la alimentacion del terreno, sino que tambien la sombra producida por las hojas les perjudica en alto grado. Cuando se despaja un cañaveral ántes de llegar á su último tercio de desarrollo, se ve el crecido número de esos retoños marchitos, que han perecido, ó bien se encuentran algunos tallos cuya yema terminal se ha podrido, y entónces suelen verse retoños aéreos sobre ellos.

Para concluir la enumeracion de los males consiguientes al córte de las cañas despues de su completa madurez, añadirémos que por lo comun la caña, sobre todo *si es de planta*, y sembrada en tierra nueva y feraz, se pica, se voltea, y al ponerse en contacto con el suelo echa raíces, todo lo cual contribuye á alterar sus jugos, disminuyendo la cantidad de azúcar cristalizable que contienen, y engendrando cuerpos que hacen más difícil su elaboracion, entre los cuales figura el azúcar incristalizable.

En resúmen, cortar las cañas mucho tiempo despues de su completa madurez origina los perjuicios siguientes: 1.° Altera los jugos de la caña, disminuye su rendimiento, entorpece la elaboracion del azúcar y suministra un producto de inferior calidad. 2.° Se pierden por completo los primeros esfuerzos de la vegetacion y demas elementos de vida, en detrimento del desarrollo de los retoños. 3.° Cortados los renuevos en tiempo prematuro, pueden estar expuestos á no desarrollarse otra vez ó á no producir retoños subsiguientes.

De todos modos, se disminuye la produccion de azúcar en cantidad, y además corre el cañaveral gran peligro de quedar en poco tiempo demolido. Así, pues, el exámen severo de los

hechos nos ha conducido á una conclusion de todo punto contraria á las ideas que sirven de regla de conducta á las personas que admiten la conveniencia de no cortar los campos sino de dos en dos años, y que son partidarias de dejar sin moler áun siembras más tardías, porque, segun ellas, rinden más, y queda asegurado el campo por muchos años!

Los argumentos presentados en las líneas anteriores hasta cierto punto podrian evitarnos el trabajo de considerar las consecuencias producidas por el córte de las cañas ántes de haber llegado á su completa madurez, pues necesariamente tenemos que incurrir en repeticiones quizas fastidiosas para los lectores; pero como el asunto es importante, creemos oportuno manifestar rápidamente de nuevo que las cañas cortadas en esta época no han tenido aún tiempo ni de crecer ni de elaborar perfectamente sus jugos; y además es preciso cortarlas con gran regularidad, y, si posible es, verificar el córte cuando estén próximas las aguas, dado el caso que no se puedan regar los campos, para estimular así la nueva vegetacion. Decimos que es necesario que el córte sea muy regular, porque, como ya hemos tenido ocasion de exponer varias veces, las cañas tiernas son más susceptibles de originar los accidentes desgraciados que se siguen á los córtes defectuosos.

De todo lo que antecede se deduce necesariamente que *las cañas deben ser cortadas en plena madurez*, si se quiere conciliar el máximum de produccion de azúcar con el vigor y número de los retoños que se produzcan despues de la siega. Postergar sin medida el córte á la madurez, ó adelantarlo sin consideracion, es igualmente perjudicial en ámbos conceptos.

La conveniencia de cortar las cañas en plena madurez, juzgando el asunto fabrilmente, cuando encierran el máximum de azúcar cristalizable y el mínimum inapreciable de azúcar incristalizable, supuesto caso que aun la contenga, es un hecho tan demostrado en el país, que para expresar cuán facilmente se elaboran en esas circunstancias los jugos

afinados, por las fuerzas vegetativas, los cuales casi no necesitan más que ser concentrados, se dice : *Marzo es el mejor maestro de azúcar*. En efecto, en ese mes, durante el curso de la seca, están en estado perfecto muchos plantíos. — La defecacion fisiológica es tan completa, en los buenos terrenos azucareros, que frecuentemente hemos visto frutos preparados en trenes jamaiquinos tan blancos, que con dificultad se creeria que los jugos no habian sido filtrados al traves del carbon animal.

Bien conocemos que en la práctica, aunque nuestro principio sea incontrovertible, no siempre será fácil acomodar á él las operaciones; pero una vez que sea admitido, bien se puede, en circunstancias especiales, adelantar ó atrasar hasta cierto punto el córte, sin que por eso se experimenten los males extremos consiguientes á la negacion absoluta de la proposicion que hemos deseado establecer. — Tan convencidos estamos de la importancia de semejante determinacion en algunos casos particulares, que estamos persuadidos de que sólo el juicio de un agricultor experimentado en su localidad podrá decidir con acierto si le conviene adelantar ó atrasar algun tanto el córte para evitar ciertos males. — Todos los tallos de una misma cepa no se encuentran en iguales circunstancias; todos no se hallan igualmente desarrollados, todos no parten de la misma profundidad, etc.; por tanto, al proceder al córte, no todos experimentan igual suerte; unos mueren, otros se reaniman y producen retoños. — Ya que no es posible evitar el mal de un modo absoluto, se debe tratar de corregirlo, colocando la cepa despues del córte en los requisitos más favorables ; así será preciso cubrirla con tierra, regarla, etc.

Por la relacion que tiene con el anterior asunto, creemos oportuno presentar algunas observaciones referentes á los casos desgraciados de incendios en los cañaverales. Cuando un campo de caña ha sido quemado durante la molienda ó en tiempo muerto, convendria cortar la caña inmediatamente, sobre todo si llueve, para favorecer la aparicion y desarrollo

de los retoños; de lo contrario, las cañas en pié continúan tomando parte de los jugos, que de otro modo habrian sido empleados en hacer crecer las yemas subterráneas Los jugos circulan por los tejidos de esas cañas, ó determinan en parte el desarrollo de las yemas dotadas aún de vida (nos contraemos á las que no han sufrido un deterioro notable por la accion del calor), ó perdiendo su parte acuosa, se acumulan y alteran en el espesor de sus órganos. — Por otra parte, esas cañas, una vez que se han secado por completo, son más tarde difíciles de cortar, y naturalmente puede sufrir la cepa por el movimiento que recibe al hacerse el córte, en ciertas circunstancias, pues quizas en otras, es posible que su movimiento sea ventajoso para romper las raíces y estimular la formacion de otras nuevas. -- Hemos creido conveniente apuntar estas ideas, porque muchas personas están persuadidas de que es en alto grado útil, cuando se quema un cañaveral, no cortar la caña, pues suponen que sus jugos descienden, y que son aprovechados para el desarrollo del retoño, á pesar de la alteracion profunda que sufren. Con respecto á esta última circunstancia debemos advertir que cuando la caña de algun plantío quemado va á ser aprovechada para elaborar sus jugos, conviene cortarla lo más pronto posible para evitar mayores alteraciones de sus jugos. — Hemos tratado de demostrar que existe, hasta cierto punto, una circulacion general al traves del tallo subterráneo, la cual establece la más estrecha y contínua dependencia entre todos los tallos de una cepa; á pesar de nuestro parecer, no creemos oportuno, en las circunstancias en que se encuentra un cañaveral quemado, dejar las cañas en pié. — Suponiendo que la circulacion al traves del tallo subterráneo se realice entónces, lo cual dudamos, estamos persuadidos que lo único que se lograria sería difundir líquidos nocivos á la vegetacion. — Cuando nos ocupamos en examinar las ventajas é inconvenientes de las siembras de frio y las de primavera, tuvimos ocasion de tratar muchas de las materias anteriores. Séanos permitido agregar que

todas las causas que contribuyen á que la cañas se desarrollen mal, favorecen los inconvenientes anexos al córte, pues en los tallos mal nutridos es donde más se muestran los efectos que hemos estudiado. — Así, defectos en la preparacion del terreno, faltas en las siembras, cultivo, etc., son otros tantos motivos que militan en comun para originar en el mayor grado los efectos desastrosos de los córtes verificados en adversas condiciones. — En la página 18 hemos apuntado algunas ideas acerca de este particular.

Acarreo ó tiro de la caña. — En los ingenios, cuando se procede á la siega de las cañas, se distribuyen los obreros en dos grupos; el uno, compuesto de individos vigorosos, corta las cañas, separa el cogollo y las divide (troza) en pedazos de vara y media ó dos varas de largo; el segundo, en el cual figuran trabajadores más débiles, amontona la caña y la carga para ofrecerla á los carreteros, que las colocan en los vehículos de trasporte. — La primera cuadrilla se denomina de *cortadores*, y la segunda de *alzadores*.

El córte de las cañas debe comenzarse por los plantíos más maduros, y aquellos que se encuentren más distantes del batey, para aprovechar de este modo el buen tiempo que reina á principios de zafra. — Si el *córte* que se establece estuviese muy distante, y que por esta razon *dieren* ménos *viajes* las carretas, es preciso ó aumentar el número de éstas, ó disponer dos córtes; uno á la mayor distancia, para hacer la *entrada* ó *metida* de caña, y otro más próximo, que juntamente con el primero se hace marchar cuando se comienza á moler. Tambien se establecen dos córtes cuando es preciso atender á la alimentacion de la boyada, es decir, cuando el campo que se corta suministra poco cogollo ó de una calidad impropia para la alimentacion. — Esto se practica cuando se cortan campos agüinados, quemados ó muy maduros. — Asimismo muchos administradores disponen dos córtes, cuando la caña que es molida es muy *guarapera*, y no suministra bastante bagazo para la evaporacion de sus jugos

entónces se corta al mismo tiempo caña que proporcione más cantidad de leñoso.

Un buen obrero, vigoroso, puede, esforzándose un poco, cortar al dia, si el campo está bien poblado, seis carretadas de caña, de cien arrobas cada una; el máximum es siete carretadas, mas para conseguir estos resultados es preciso que el plantío se halle en un excelente estado; en los campos que contienen poca caña la cantidad cortada fluctúa entre $4\,^1/_2$ á 6 carretadas. Teniendo en cuenta estas circunstancias, las distancias que haya que recorrer hasta el batey, el estado de los caminos, las fuerzas de los bueyes, etc., habrá que graduar el número de carretas, que se dispongan para el acarreo, y el número de *cortadores* y *alzadores* precisos para suministrarles la caña necesaria. — Las carretas penetran desordenadamente por los plantíos de caña y los recorren en todas direcciones. Esta práctica es en extremo viciosa, pues las ruedas oprimen las cepas, rompen los tallos, efecto mucho más notable cuando por un córte defectuoso han quedado sobre la superficie porciones más ó ménos considerables; la herida ó desgarradura, por desgracia, no se limita al tronco aéreo, sino que puede continuar hasta el tallo subterráneo. El pisoteo de los animales y la compresion ejercida por las ruedas de las carretas endurecen la tierra, la apelmazan, haciéndola á la vez impermeable al aire é impenetrable por las raíces de las plantas que en ellas deben desarrollarse. — Tiempos vendrán en los cuales se logrará disponer las cosas de tal manera, que los vehículos de trasporte no tengan que recorrer los plantíos de caña; pero miéntras no se llegue á ese resultado, es preciso cuidar que produzcan los ménos males posibles, propendiendo á la vez á la mejor y más regular ejecucion de los trabajos.

Merced al sistema de cultivo que venimos aconsejando, se logra en algo remediar parte de los inconvenientes enumerados. — En efecto, sembrando las cañas á distancias convenientes y trazando los cañaverales largos y angostos, se puede hacer penetrar las carretas por una guarda-raya y que

salgan por la otra, sin que se necesite hacerlas dar vueltas en el campo de caña. —Las ruedas van por los espacios que separan los surcos, de manera que no se destruyen las cepas. Además, como en nuestro sistema se aran todos los años los campos, se destruye la dureza producida por la compresion de las ruedas y por otras causas. Debemos agregar que la accion de las carretas depende, ó es modificada, por las circunstancias de las ruedas, las propiedades del terreno, su estado momentáneo, es decir, si está húmedo ó seco, cubierto ó limpio de hojas, etc. Las carretas siempre deben penetrar en los cañaverales en la direccion de los surcos, de tal modo que las ruedas pasen por el intervalo que media entre las lineas de caña, y por tanto, la cama, se halle sobre el surco mismo; por ningun motivo deben volverse de cualquier otro modo, es conveniente que entren por una guarda-raya y salgan directamente por la paralela. Para ejecutar este trabajo con la conveniente regularidad, es útil colocar un obrero cortador en cada surco; los obreros que corten las cañas de las hileras 1.ª y 3.ª las arrojan sobre la segunda, y el que se halla en ésta coloca la caña en ella misma á medida que las siega; así quedan los surcos 1.° y 3.° sin cañas. Los trabajadores colocados en los surcos 4.°, 5.° y 6.° arrojan las cañas sobre el 5.° y dejan libres los surcos 4.° y 6.°. — Las carretas entran por el 2.° y 3.° surco y por medio del 3.° y 4.°; en otros términos, las ruedas pasan por los espacios que median entre el 2.° y 3.° y el que separa el 2.° del 4.° : la cama de la carreta se encuentra sobre el surco 3.°.

Si no es hacedero regularizar el córte de la manera que acabamos de describir, al ménos siempre se debe cuidar que las carretas entren por una guarda-raya y salgan por la paralela, ya que no es posible, por ahora, evitar que penetren en los campos de caña.

Punto importante de la economía general de la finca es cargar bien las carretas, pues así padecen ménos los animales, y en ménos tiempo se trasporta más caña al batey. — El mejor medio de regularizar esta tarea, á más de la vigilancia

y de destinar á ella hábiles obreros, es pesar todas las carretadas de caña que sean conducida al batey; sólo así es posible establecer cálculos acerca de la produccion. Por fortuna existen en el dia mecanismos muy sencillos, cuyo uso se podria introducir en nuestras fincas. — Es preciso, ademas, saber graduar las yuntas de bueyes que reclama el tiro, y colocar en cada carreta sólo las precisas, teniendo en cuenta el peso de la caña, la distancia, el estado de los caminos, la resistencia de los animales, etc.

Uno de los particulares que más debian fijar la atencion de los hacendados es la composicion de las guarda-rayas; incalculables son las sumas que anualmente se pierden en los ingenios por el pésimo estado de los caminos. En algunas fincas, en vez de cuidar de esos caminos, los abandonan á los negros para que los cultiven, ó dejan crecer en ellos yerbas para la boyada; el potrero de muchos ingenios está en las guarda-rayas. — Encontramos inconvenientes en dedicar á semejantes usos los caminos; con respecto á los negros, sus huertas ó conucos deben ocupar siempre el mismo sitio, así casi son propietarios y aman el suelo; las yerbas que crecen en las guarda-rayas lanzan sus semillas á los cañaverales, los cuales entónces es preciso escardar con más frecuencia. De una manera general, manifestarémos que la vegetacion por sí y sus despojos contribuye á descomponer los caminos. — En el lugar oportuno nos ocuparémos en discurrir acerca de los medios de mantener los caminos en perfecto estado.

Retoños ó hijos aéreos. — Ramas de las cañas. — Acodo de la cañas. — I. Varias veces hemos tenido ocasion de mencionar el desarrollo notable que adquieren en el aire las yemas de las cañas, y para dar á conocer desde luego con claridad la naturaleza del fenómeno hemos adoptado para especificar esas ramas el nombre de retoños ó hijos aéreos, denominacion que al punto indica distintamente que provienen del crecimento de las yemas de la caña en pié, y que

los órganos así originados son semejantes á los que nacen ó provienen de las yemas subterráneas. — Algunas de las circunstancias en que se producen esos hijos aéreos han sido tan sólo indicadas en otros lugares, sin que entónces hayamos creido oportuno ni necesario entrar en más amplias explicaciones respecto de las varias condiciones que presiden á su desarrollo. Juzgamos conveniente añadir algunas observaciones y experimentos á los datos que acerca del mismo particular anteriormente hemos presentado.

Antes de comenzar nuestra exposicion debemos advertir que el incremento progresivo de los órganos que constituyen las yemas aéreas ha fijado particularmente nuestra atencion, no sólo por la influencia que ejerce sobre la naturaleza de los jugos de la caña la aparicion de los mencionados retoños, sino tambien porque pensamos estudiar con cuidado los fenómenos que se realizan en esos organismos, producidos en condiciones especiales, los cuales funcionan en requisitos particulares. — Por consiguiente, hemos debido, ántes de comenzar el exámen de las funciones, indagar en qué circunstancias crecian dichos retoños para poder con ese conocimiento libremente determinar, á nuestro deseo, la produccion de las ramas de la caña.

Los retoños aéreos toman incremento, en algunas circunstancias, sin que sea preciso que haya alteracion profunda en los jugos y tejidos de la caña, desde el momento en que exista una falta de equilibrio entre el crecimiento del tallo y la absorcion de los principios alimentosos; bien entendido que estos deben ser introducidos en mayor cantidad de aquella en que normalmente penetran en la economía vegetal, con relacion á las fuerzas que promueven el desarrollo. Más adelante exponemos nuestras ideas completas acerca de las materias que sirven de alimento á las yemas.

Los hechos siguientes pondrán de manifiesto el juicio que acabamos de formular:

1.º Cuando se siembra el cogollo de la caña, de tal manera

que sea posible el desarrollo de la yema terminal, se produce en general una absorcion de alimentos superabundante, la cual no guarda proporcion con el crecimiento del tallo aéreo, ni tampoco con el que se verifica en el tallo subterráneo. — Entónces las yemas del tallo aéreo aprovechan en beneficio propio gran parte del exceso de savia, crecen, y al fin originan retoños aéreos. Lo mismo resulta cuando se siembra caña á *jan*, dejando descubierto un trozo sobre la superficie de la tierra; si éste no se seca por los ardores del sol, sus yemas pueden desarrollarse y producir ramas.

2.° Cuando se trasplanta un *hijo de caña*, si el terreno es muy feraz, si no se ha sembrado á gran profundidad, si prontamente prende, y por fin, si se han cortado sus hojas, ó estas funcionan con poca actividad relativa, se detiene el crecimiento del vegetal y las yemas aéreas se desarrollan.

3.° Otro ejemplo bastante notable del fenómeno que estudiamos, se nota cuando se siembra caña (sobre todo caña de la tierra) muy á la superficie de la tierra. Si el terreno es muy fértil, los últimos ojos inferiores de la caña brotan en el aire con tanto más vigor y prontitud, cuanta mayor sea la falta de equilibrio entre la absorcion de los alimentos y el impulso vital que determina el movimiento.

4.° Este experimento es bastante curioso, y puede ser instituido de tal modo que en una sola muestra se presenten todos los casos de la evolucion de las yemas y los fenómenos secundarios que se realizan en toda clase de retoños, en distintas circunstancias. Consiste este ensayo en rodear con tierra bien abonada la parte media de una caña en pié. De los cañutos cubiertos por la tierra parten las raíces correspondientes, las cuales extraen de la tierra gran cantidad de materias alimenticias; hecho que más adelante discutimos, comentando al mismo tiempo la explicacion que manifestamos en este lugar. El exceso de materiales nutritivos determina el desarrollo de las yemas de la caña, tanto aéreas como las enterradas en el medio preparado; desarrollo que

comienza casi siempre por las yemas superiores del tallo, entendiéndose bien que no son las últimas yemas existentes las que adquieren ese desarrollo, sino las más superiores de las que se encuentran bien constituidas en su organizacion. Para poner en ejecucion este experimento, se comienza por elegir la macolla que ofrezca la caña más á propósito á nuestro intento, la cual debe tener hermosos cañutos (por lo ménos de 8 c. de largo); y además es conveniente que se encuentre en el último tercio de su vida. Elegida la caña, se cortan, para proceder con más libertad, con gran cuidado todas las demás que se hallen en la macolla, se riega ésta y se cubre la cepa cortada con tierra bien abonada. De antemano se hace construir un cajon de 40 c. en cuadro y 25 c. de profundidad; el cajon debe ser aserrado por la mitad, y en su centro se practica un agujero circular de 12 c. de diámetro, por donde se hace pasar la caña. Aproximadas las dos mitades del cajon, se hace penetrar en la tierra los piés que lo sostienen, los cuales deben introducirse por lo ménos á 25 c. de profundidad, dejando el cajon á 60 c. de altura sobre la superficie de la tierra. Por medio de cuatro listones, colocados dos en la parte superior y dos en la parte inferior, se reunen sólidamente las mitades del cajon, que acto continuo se llena con la tierra preparada, teniendo ántes el cuidado de cubrir con piedras el agujero central de un modo imperfecto, para que á la vez que permita el escurrimiento del agua, impida que sea la tierra arrastrada por el líquido.

Despues se fija la caña por medio de cordeles bien tirantes á los cuatro ángulos del cajon, los cuales deben mantenerse hasta tanto que la planta se encuentre provista de las raices que la mantienen sin movimiento. Entónces se pueden cortar los cordeles; ántes no conviene hacerlo, pues los sacudimientos producidos por los vientos romperian las tiernas raíces, y la marcha del experimento se detendria momentáneamente, ó quizá del todo. Por la minuciosa descripcion que acabamos de exponer de este experimento, se compren-

derá cuan propiamente podemos aplicarle el dictado de *acodo de la caña.*

Los retoños aéreos, cuando se producen en cañas de planta podadas aun no muy desarrolladas, si la tierra es feraz y el tallo robusto, suelen dar orígen á retoños aéreos secundarios, estos á terciarios, y aun hemos visto desarrollarse las yemas de estos últimos para producir retoños cuartenarios. En semejantes casos, las yemas de los retoños aéreos que toman incremento ó entallecen son *las más inferiores;* verdaderamente ahijan ó matean estos retoños en la acepcion comun que se da á este término.

Los retoños aéreos convenientemente podados dan orígen á retoños aéreos secundarios; pero entónces son *las yemas superiores* las que primero se desarrollan. Para que este fenómeno se realice, es requisito indispensable que el corte se haga al traves, por lo ménos del último cañuto formado, pues de lo contrario, si se verifica la seccion por el tallo foliáceo, el retoño continúa creciendo, como sucede en los hijos de plátanos cortados á cierta altura, merced al desarrollo de la yema terminal. No obstante, muchas veces las hojas imperfectamente organizadas de la yema terminal son quemadas por el sol, y puede detenerse por completo el desarrollo del retoño, en cuyo caso, si no se seca del todo, brotan sus yemas y originan retoños aéreos de segundo órden. Conviene podar los retoños aéreos ya un poco desarrollados, y es útil practicar la seccion al traves del cuarto ó quinto cañuto últimamente formado; así se evita *en parte* que se seque el órgano herido. Sin embargo, siempre que se operen esas podas es importante cubrir las heridas, pues de lo contrario se corre gran riesgo de que se sequen los tallos en mayor ó menor longitud, segun la intensidad del calor, la cantidad de agua que contengan, y la organizacion más ó ménos robustecida del órgano, etc. Nosotros hemos cubierto las heridas con cera fundida, habiendo podido tambien emplear los ungüentos que en semejantes casos usan los jardineros (57). A pesar de cubrir con cera el corte de la

poda, siempre, sobre todo en las cañas muy tiernas, se produce una desecacion notable al traves de la corteza; en muchos de estos casos, fruncida la caña por la disminucion de volúmen, se desprende la cera, y continuando la pérdida de agua, se raja el tallo; entónces el retoño se nutre mal, y al fin, ó se seca, ó por su peso arrastra en su caida el pedazo de caña que lo sustentaba, y se desgaja la caña.

Además de las condiciones que anteriormente hemos indicado, y de las que acabamos de relatar, existen otras circunstancias en las cuales tambien hemos observado el desarrollo de las yemas aéreas, y son: 1.° Deshojando los tallos. 2.° Practicando fuertes ligaduras al traves de la caña. 3.° Encorvándola hácia abajo cuando aun no se encuentra bien desarrollada. Existen acodos naturales de la caña, los cuales se producen cuando se voltea la caña, y se arrastra por el suelo: entónces, al tocar la tierra, da nacimiento á raíces y crecen sus yemas. Nos abstenemos por ahora de entrar en pormenores acerca de estos particulares, porque desgraciadamente algunos accidentes han complicado la manifestacion de los fenómenos. A su tiempo volverémos á ocuparnos de este asunto. Mas con respecto al deshojamiento de las cañas, creemos oportuno manifestar algunos hechos. — Cuando se deshoja una caña hasta los últimos cañutos, sin contar que se hieren los tejidos, queda el tallo tan débil, que cualquier agitacion del aire es suficiente para quebrarlo. — Hemos dispuesto de otra manera el experimento: se cortaron las láminas de las hojas dejando tan solo el peciolo, y además se cortaron las hojas superiores; — así se originaron retoños aéreos, y evidenciamos tambien el hecho de ser más cortos los cañutos correspondientes á las hojas cortadas.

Hemos tenido ocasion de observar retoños aéreos en otras circunstancias, cuyos efectos se explican por medio de las razones expuestas con anterioridad. Cuando las hojas superiores de la caña, en vez de crecer libre é igualmente, por diferencia en el desarrollo de ellas, se *enredan*, cual si de

intento se las hubiera atado, formando algunas veces perfectos nudos, entónces las hojas pueden, lo mismo que la yema terminal, secarse; de todas maneras se detiene el crecimiento y se originan retoños aéreos.

II. Los experimentos que acabamos de relatar no deben ser considerados sino como los primeros ensayos de una serie de hechos, que nos proponemos estudiar por medio de investigaciones posteriores, cuya importancia se juzgará por la relacion incompleta que vamos á presentar de algunos de ellos. — El primer punto que tratamos de resolver ha sido indagar si las materias contenidas en la tierra dispuesta en el cajon, eran indispensables para la produccion de los fenómenos del acodo. Con este objeto comenzamos por separar con un cortaplumas todas las partes del nudo de la caña, correspondiente á la dimension del tallo enterrado en el cajon, que podian dar orígen á raíces, y en seguida dispusimos las cosas como se hallaban en los experimentos anteriores. A pesar de no brotar ninguna raíz, los retoños aéreos aparecieron : luego para que estos se muestren no es preciso, indispensable, que préviamente se formen las raíces correspondientes al nudo. En otros experimentos, en vez de colocar tierra en los cajones, pusimos en ellos piedra pómez, y tambien envolvimos las cañas en lana : en ambos casos obtuvimos la produccion de retoños aéreos, tan sólo mediante á la humedad mantenida en los cajones, merced á riegos repetidos. — Mas si para que se produzcan los retoños aéreos y los que nacen de la tierra encerrada en el cajon, ni se requiere que se formen con anterioridad las raíces, ni tampoco es requisito preciso que en el caso de aparecer esos órganos se hallen en un medio provisto de sustancia alimenticia distinta del agua, no sucede lo mismo cuando se trata del desarrollo posterior de esos retoños, y sobre todo, del crecimiento de la caña principal. Entónces son indispensables los alimentos que puede suministrar la tierra contenida en el cajon. Y ya que hemos mencionado el crecimiento de la caña principal, nos parece oportuno referir

aquí un hecho que más adelante nos proponemos esclarecer. La caña que nos sirvió para verificar los experimentos se encontraba en un cañaveral sembrado en el mes de Mayo, y casi todos los tallos agüinaron en el próximo Diciembre; la macolla elegida por nosotros no habia florecido: nuestros ensayos comenzaron en el mes de Junio, es decir, sobre una caña de trece meses; — una vez que hubimos comenzado las operaciones, cortamos todos los tallos de la macolla, excepto el principal: cubrimos perfectamente la cepa con abono, y durante el curso de su desarrollo la regamos con frecuencia: esa cepa produjo varias cañas de soca-planta, las cuales tenian dimensiones considerables, y todas presentaban el aspecto de la mayor lozanía y los indicios de las privilegiadas circunstancias que habian presidido á su desarrollo: todos esos tallos agüinaron en el próximo mes de Enero, miéntras que la caña principal, léjos de florecer, continuó creciendo, y presentaba en el mes de Abril *ochenta y dos cañutos* visibles, más tarde llegó á tener ciento cinco, en cuyo tiempo se secó por un accidente. Este desarrollo contínuo, gracias á una alimentacion superabundante, nos servirá de argumento para discutir algunos puntos de la florescencia. Tambien dejarémos estampado aquí otro hecho que hemos explicado: el retoño vive á expensas de la caña principal, mas á su vez, sobre todo cuando se desarrolla, sustenta en alto grado el tallo que lo produjo: existe una mutua y estrecha dependencia entre ambos órganos.

Una vez que los retoños aéreos de la caña principal y los vástagos que habian nacido del cajon se hubieron desarrollado, juzgamos oportuno acodarlos de nuevo, sirviéndonos al efecto de vasos de hoja de lata convenientemente dispuestos; — obtuvimos en esas circunstancias la produccion de fenómenos semejantes á los anteriores. Con respecto á las dimensiones de los retoños manifestarémos aquí que dos retoños que brotaron del cajon llegaron á tener 51 cañutos el uno y 45 el otro: uno de los retoños aéreos que aparecieron sobre la caña acodada presentó 34 cañutos.

Cuando hayamos variado al grado que deseamos estos experimentos, modificando la composicion de las materias alimenticias contenidas en el cajon, se apreciará, por los resultados obtenidos, la importancia de este género de ensayos.

Sencillamente como indicacion curiosa permítasenos un pequeño cálculo. — Una caña mediana debe poseer cañutos de 12 centímetros de largo y su metro debe pesar 1,200 gramos. — Con arreglo á estos datos, 105 cañutos producirian un tallo de $12^{m},60$ y de un peso de $15^{k},120$. — Si hacemos intervenir las dimensiones y pesos máximos de la caña, es decir, cañutos de 22 centímetros y su metro pesando 1,700 gramos, tendríamos $23^{m},10$ de tallo de un peso de $30^{k},27$.

El retoño *criollo* tiene cañutos de 25 centímetros de largo y su metro pesa 2,170 gramos. Si fuera posible que semejante retoño se desarrollase constituyendo una caña de 105 cañutos, ésta tendria $22^{m},25$ de largo y pesaria $56^{k},96$.

Siempre que no especificamos la variedad de caña, nos referimos á la caña blanca. — Cuando tratemos de todo lo relativo á las distintas variedades de caña, daremos á conocer el peso del metro en cada una, segun las circunstancias del terreno, accidentes de cultivo, etc., etc.

OPERACIONES QUE SE DEBEN EJECUTAR

DESPUES DE LAS SIEGAS.

Rastrojo. — Despues de cortada la caña para ser conducida á los lugares en que se han de extraer y elaborar sus jugos, queda el campo, sobre todo en siembras de planta de frio que han logrado alcanzar un desarrollo completo, cubierto de rastrojo, el cual proviene de las hojas secas desprendidas naturalmente de la caña, de otras que se separan en el acto de cortarlas, de parte del cogollo, y, en fin, de

alguna caña olvidada, ó juzgada inútil ó perjudicial por la naturaleza de los jugos que procura.

La aglomeracion de este rastrojo, si bien presenta algunas ventajas, tambien ofrece serios inconvenientes; de modo que es preciso proceder con tacto para poder aprovechar aquellas y evitar estos.

Veamos las ventajas que nos reporta ese conjunto de hojas: — 1.° Mantiene en el terreno cierta humedad en extremo propicia al crecimiento de las plantas, oponiéndose no sólo á la evaporacion rápida originada por el calor solar, sino aun á la producida por las corrientes de aire. 2.° Impide, hasta cierto punto, que se desarrollen entre las cañas plantas extrañas capaces de absorber las materias que aquellas pueden y necesitan extraer de la tierra. 3.° Por su descomposicion suministran un rico abono, el mantillo cuyas propiedades hemos ya detenidamente estudiado.

Los inconvenientes acarreados por una gran cantidad de rastrojo son los siguientes: 1.° Al mismo tiempo que se opone á toda vegetacion extraña y nociva, detiene ó imposibilita el libre y conveniente desarrollo de los tiernos retoños, los cuales brotan del tallo subterráneo de la cepa que se acaba de cortar. 2.° Disminuyendo notablemente la evaporacion de las aguas, favorece la permanencia de ellas en los terrenos bajos, que naturalmente están dispuestos á conservar una dósis de líquido acuoso perjudicial á la vida de las plantas. Esta humedad, unida á la falta de calor, por defecto de la penetracion de los rayos solares, obra al mismo tiempo oponiéndose al desarrollo normal de la caña. 3.° No penetrando y circulando el aire, ni la tierra puede recibir su benéfico influjo, ni á los líquidos en ella contenidos les es posible absorberlo para trasmitirlo á las raíces. 4.° En ciertos casos esa paja suministra quizá una cantidad de mantillo perjudicial. 5.° En fin, brinda guarida y condiciones de vida á los animales que atacan la caña.

La sencilla enumeracion de todas esas circunstancias prósperas y adversas hace comprender con cuanta cautela debe-

mos proceder al tratar de conseguir por cualquier operacion la justa proporcion de rastrojo, que nos produzca las ventajas mencionadas, evitando los inconvenientes relatados.

Uno de los inconvenientes más graves que origina la acumulacion de estos despojos vegetales es oponerse al desarrollo de los retoños; inconveniente que se manifiesta en toda clase de terrenos. La operacion que se practica para hacer desaparecer el obstáculo que detiene el desarrollo de la caña, consiste en *abrir*, *desarrimar*, *menear*, *jalar la paja*; trabajo que, como indican los nombres con que es conocido, se reduce á desviar la paja al rededor de la cepa, para que ésta, no estando oprimida por aquella, pueda producir con facilidad nuevos vástagos, y dado caso que hayan brotado estos, se encuentren en las mejores condiciones para su desarrollo. La mayor parte de los hacendados ejecutan esta operacion cuando hacen dar *al campo la primera mano de machete*; es decir, despues de finalizada la zafra, concluida la seca, y al entrar las aguas; mas nosotros creemos que no se debiera esperar á ese tiempo para hacer que las plantas gozasen del beneficio que se desea procurarles. Si las necesidades de la molienda no ocupasen á toda la negrada, sería en extremo útil, tan luego como transcurren algunos dias despues del corte de las cañas, si sobre todo caen aguaceros que hagan esperar una pronta vegetacion, principiar á abrir ó apartar la paja, para que así recibiesen los retoños la influencia beneficiosa del aire, de la luz y del calor. Una vez que los retoños se encuentran algo desarrollados, algunos prácticos consideran útil amontonar de nuevo la paja al pié de las macollas, para mantener así mayor humedad en el terreno, dificultando la evaporacion del agua, etc.

La segunda operacion que se practica, sobre todo en terrenos bajos, con utilidad manifiesta, para destruir parte del rastrojo, consiste en quemar el cañaveral. En otro tiempo, segun tenemos entendido, se llevaba á efecto con frecuencia la quema de los cañaverales; mas hoy pocos son los hacendados que han conservado ese uso, el cual, sin embargo, en

ciertas y determinadas circunstancias, produce incontestablemente beneficios de gran importancia.

La quema de los cañaverales, á juicio de algunos prácticos, debe sólo efectuarse cuando el terreno esté muy húmedo. — Despues de un fuerte aguacero, si ha sido por la noche, en la tarde del dia siguiente, teniendo el campo su superficie oreada, debe *darse candela*, con el objeto de que arda *á media paja*; es decir, que se queme la paja superficial, quedando intacta, resguardada por la humedad, la que se encuentra más abajo, la cual se halla medio podrida. — Por medio de esta operacion tan sencilla, queda descargado el campo del enorme colchon que pesaba sobre él, conservando tan sólo las materias vegetales en via de una descomposicion, que acelera la alteracion que sobre ellas han producido el calor y el contacto con las disoluciones de las sales solubles contenidas en las cenizas. — Esas sustancias, mezclándose con las cenizas originadas por la combustion de parte del rastrojo, forman un abono que ejerce el más propicio influjo sobre el desarrollo de los retoños. No negamos que cierta humedad sea conveniente para proceder á la quema de los cañaverales, mas por fortuna no es un requisito esencial, porque dado caso que así fuese, pocas veces se podria quemar un cañaveral cortado durante la molienda, que es, en general, la estacion de las sequías, á ménos de no poder regar los plantíos. — Así, pues, cuando se juzgue oportuno quemar un cañaveral, se llevará á efecto la operacion. — Aun dirémos más: cuando se quema un campo por completo seco, todos los despojos arden, y mayor es la cantidad de sales alcalinas que entónces de *momento* son utilizadas por las plantas. — Si despues de quemado, en circunstancias idóneas, un cañaveral, sobrevienen lluvias oportunas, se ve brotar retoños en número tan crecido, que un agricultor nos ha dicho que si no se tiene el cuidado de extirpar parte *de la hijería*, las plantas se perjudican mutuamente y se obtienen cañas muy inferiores. — Es necesario, á juicio de algunos prácticos, *aclarar* esos retoños.

Expliquemos y demos á entender de una manera clara y terminante nuestras ideas respecto de este particular.

Hemos, en diferentes ocasiones, tratado de demostrar cuan útil es para el desarrollo de todos los tallos, determinar la formacion del mayor número posible de hijos, pues cada uno de ellos contribuye al crecimiento de todos, y éstos á la vida de cada uno. — De acuerdo con este principio, no somos de parecer que se *deshijen* las cepas; es preciso, al contrario, propender á que los renuevos puedan nutrirse bien y con independencia, arrejando el plantío, abonándolo, cubriendo la cepa con tierra, etc. — Dado caso que parezca el campo demasiado *sellado*, si se teme que pueda resultar perjuicio por la multitud de cepas, es más conveniente extraer por completo algunas cepas y no deshijarlas, en cuya operacion, muchas veces, quizás, se arrancarian los renuevos colocados en mejores condiciones, y de todos modos, en mayor ó menor grado, se perjudicaria, por los motivos expresados, el desarrollo de los restantes.

Otra de las circunstancias que es preciso tener presente al proceder á la quema de un cañaveral, si queremos obtener buenos resultados, es no practicarla sino en campos cuyas cepas tengan muy bien cubiertos por la tierra sus tallos subterráneos, pues de lo contrario, el fuego alteraria y privaria de sus fuerzas vegetativas los órganos que deben producir los retoños.

No debe, pues, ejecutarse en campos viejos que no hayan sido aporcados. Creemos oportuno añadir que conviene quemar los cañaverales, en los casos que hemos señalado, inmediatamente despues del corte de las cañas, pues de otro modo se dañaria el retoño con la accion del fuego.

En los terrenos muy secos, en general, no debe practicarse con frecuencia la quema de los cañaverales, pues en ellos la presencia de la paja y de los residuos de su descomposicion son en extremo útiles. Sólo en el caso de querer destruir animales nocivos se puede aconsejar semejante operacion, entendiéndose bien que para llevarla á cabo es

preciso no olvidar ninguna de las circunstancias que aseguran los resultados que de ella esperamos.

En general, en los campos viejos existe poca paja, porque las cañas se desarrollan mezquinamente, de modo que no es del todo necesario destruir parte de la paja. — En los campos viejos, que al parecer se hallan en buen estado, sucede muchas veces, y nosotros hemos tenido ocasion de observarlo, que *si se les da candela* despues del corte, ni un solo retoño aparece luego, y queda el cañaveral demolido. Examinando el estado de esas cepas, se ve que casi todas se encuentran sobre la superficie ó muy cerca de ella, de suerte que sus yemas se alteran por el fuego. Como semejante campo debió siempre ser demolido para disponerlo á una nueva plantacion, es claro que su quema fué en extremo útil y oportuna. — Es muy perjudicial conservar campos viejos de escaso rendimiento. Cuando se quema un campo despues del tercer ó cuarto corte, todas las cepas que se hallan casi á flor de tierra son alteradas por el fuego, mueren y no producen retoños. Sólo las cepas colocadas convenientemente originan renuevos. — De aquí que sea el elemento ígneo el mejor medio de averiguar el estado del cañaveral y así mismo que constituya el recurso más radical de destruir toda cepa que pueda rendir una mezquina cosecha. — Si entónces se reemplazan las cepas que no retoñan por medio de buenas resiembras, es claro que obtendrémos un excelente esquilmo. — Repetida la misma operacion al año siguiente, de nuevo se destruyen las malas cepas y se realizan siembras, etc., de suerte que continuando siempre el mismo sistema de cultivo, se llega pronto á tener en realidad un campo que no contiene ni una sola de las cepas producidas por las cañas que se plantaron al principio. — Si el terreno es excelente, como suele acontecer, el hacendado se mostrará acérrimo partidario de la quema de los cañaverales, cuando en el sér verdadero de las cosas cultiva en crudo abonando cada año solamente con los resíduos del rastrojo. — Los beneficios se deben sobre todo á la fertili-

dad del suelo, apoyada, es cierto, por la operacion que destruye las defectuosas cepas, aquella con la cual se reemplazan, y el abono producido por la combustion del rastrojo y de las cepas desenterradas. — Cuando se quema un cañaveral se colocan *guardieros* ó centinelas en las guarda-rayas para impedir que se propague el fuego, y además se disponen algunos vigilantes para precaver la accion continuada el elemento ígneo en ciertos puntos del cañaveral, y evitar que ardan algunas cepas, etc.

Es posible quemar los cañaverales sin temor que las cepas experimenten la accion del fuego. — Basta sencillamente recoger bien la paja é irla apilando entre los surcos de caña y despues hacerla arder en esos intervalos. — Es condicion esencial limpiar bien las cepas de tal modo que no quede en las hileras de caña ningun cuerpo susceptible de ser incendiado.

Una de las operaciones que más beneficio pueden producir despues de quemar un cañaveral, consiste en arar perfectamente el intervalo que media entre las líneas, y al ejecutar esta operacion, conviene dirigir el trabajo de modo que con el arado se vierta sobre la cepa cortada la tierra extraida de los surcos abiertos á sus lados. Si ántes de ejecutar esta labor se tiene el cuidado de depositar algun abono sobre la cepa, mayores serán aun las ventajas que se conseguirán cubriéndolas con tierra, así como tambien sería muy ventajoso depositar en el surco abierto alguna materia fertilizante ántes de llenarlo con la tierra que se extraiga del surco que inmediatamente se abra á su lado. — Hemos tenido ocasion de llevar á buen fin esta obra, y podemos asegurar que origina beneficios de consideracion. Tambien es muy conveniente, despues de arrejado el campo, regarlo por completo; así se aprovechan y difunden mejor las sales alcalinas.

En suma, la quema de los cañaverales cortados procura beneficios de consideracion, pues liberta á las tiernas plantas de la accion nociva de la paja, destruye animales, algo

obra físicamente sobre el terreno, enriquece el suelo con sales alcalinas solubles, etc.; pero de ninguna manera debe incurrirse en el funesto error de creer que semejante práctica, llevada á efecto de una manera continuada y exclusiva, pueda constituir un buen sistema de cultivo. — Es útil por cierto tiempo y en determinada medida; no enriquece al campo con nada nuevo, no le proporciona sino sus propios recursos, siquiera acelere y facilite su absorcion. Tan cierto es cuanto acabamos de manifestar, que precisamente en los campos bien abonados, en las tierras muy fértiles, en los plantíos más vigorosos, es donde mejor se notan los beneficios de la quema de los cañaverales; así se hacen entrar en el terreno sales solubles inmediatamente absorbibles, las cuales excitan la vegetacion, promueven el vigoroso desarrollo de las cañas, propenden á que sus jugos sean más sacarinos y puros. — Mas no debe olvidarse que esa *excitacion* y demas efectos es originada con los propios elementos del suelo; al cabo de algun tiempo los beneficios serian ménos notables y el terreno se encontraria esterilizado. Para conseguir todas las ventajas de esta práctica, es preciso combinarla con el uso acertado de las demás mejoras, es decir, empleo de los abonos y correctivos, regadío, rejacas, etc., etc.

Los benéficos efectos que se notan despues de quemar un campo de caña en buenas condiciones, muestran patentemente el oficio importante que desempeñan las sales alcalinas con respecto á la vegetacion de la caña, punto acerca del cual hemos insistido con frecuencia. — Un campo quemado en circunstancias favorables, puede al año siguiente rendir más y proporcionar jugos de más fácil elaboracion.

Otra de las prácticas relativas al rastrojo, que más favor alcanza entre muchos hacendados en el extranjero, consiste en enterrar la paja en surcos, que se abren á los lados ó en el centro de las hileras de la caña. Si siempre fuese posible llevar á efecto esa operacion, y si además, en todos requisitos, procúrase sus especiales beneficios, hélos aquí enumerados : los órganos foliáceos en esas circunstancias, al des-

componerse, producirian gran cantidad de mantillo, el cual, como nadie ignora, es uno de los abonos más adecuados para el desarrollo de la caña; sin contar que la situacion que ocuparia con respecto á la cepa influiria en algun tanto sobre el desarrollo del vegetal, por la atraccion que ejerceria sobre las raices, las cuales adquiririan así mayor crecimiento, recorriendo una extension de terreno más considerable, y por ambos motivos extraerian una cantidad de materias alimenticias superior á la que introducen en la economía vegetal en otras circunstancias. Por otra parte, esta práctica ofreceria aun la ventaja de facilitar las rejacas de los cañaverales, pues la paja no entorpeceria la marcha del arado. — Si necesario fuere, ántes de enterrar la paja, se desagregaria el fondo del surco por medio del arado de subsuelo. — Acerca de esta práctica hemos presentado más amplias y terminantes explicaciones cuando nos ocupamos del sistema de cultivo propuesto por Wray. — La experiencia nos ha enseñado que con ventaja y seguridad solo es posible quemar el rastrojo, fabricar con él mezclas fertilizantes, ó dejarle en el campo para que sirva como de abono encubridor del suelo. — Los beneficios que se originarian enterrándolo no se pueden conseguir sino en ciertos y determinados casos. Estos son en resolucion nuestros juicios acerca de este particular.

Existiendo distintos pareceres acerca de los resultados conseguidos al enterrar el rastrojo, creemos oportuno expresar con más extension nuestras ideas respecto de este asunto

Prescindamos de la materialidad de realizar la operacion y consideremos únicamente los efectos que al ejecutarla deseamos obtener. Al poner por obra semejante trabajo se aspira á lograr la putrefaccion completa de los despojos vegetales, la cual exige el concurso graduado y contínuo del agua y del aire. — Veamos en qué casos es posible esperar el cumplimiento del fenómeno y en qué circunstancias no puede éste realizarse. — En este exámen será preciso tener

en cuenta el estado del rastrojo y las condiciones del terreno y del cultivo. — Cuando el terreno es arcilloso y muy húmedo, ó si goza de los beneficios del regadío, enterrando el rastrojo fresco ántes de haber experimentado desecacion alguna, es posible que se pudra. — Cuando la paja ha comenzado á secarse y se entierra en terrenos secos y no regados, es muy factible que no se descomponga al ménos con rapidez. — Si fuera hacedero abrir de antemano el surco donde va á ser enterrada la paja, esperar un fuerte aguacero, y entónces llevar á cabo la operacion, sobre todo si el rastrojo es fresco, casi es seguro que se pudriria.

En la Luisiana, donde las tierras son bajas, esta práctica se realiza beneficiosamente. — A fin de que no quede duda alguna respecto de este particular en el ánimo de los lectores, transcribimos textualmente cuanto acerca de él nos manifiesta el dignísimo Benjamin : « Cuando se corta la caña en otoño, mucha parte de ella queda en el campo, pues sólo se conduce al trapiche la parte madura del tallo, dejando las hojas del cogollo que sirven para defender contra las heladas aquella parte de la caña que queda bajo la tierra y de la cual brota el retoño en la siguiente estacion. — En la primavera, cuando ya no se temen las heladas, se recoge la paja para dar libre acceso al sol y al aire, y en casi todos los ingenios queman esa paja en vez de volverla á la tierra. — Una de las dificultades que ántes se oponian á utilizarla como abono, era la poca distancia que separaba las hileras de caña, porque era muy difícil arar, operacion que es fácil cuando media un espacio de ocho piés entre las líneas de caña. — Es difícil que uno que no haya visto los resultados conciba con exactitud lo que mejora un terreno naturalmente duro y arcilloso, la sencilla subdivision de sus partículas causada por la descomposicion de esta paja que anualmente queda en los campos. — Este sistema se puso en práctica el año pasado en el ingenio de que soy condueño. — La paja, la primera vez que se aró la tierra, se cubrió con la que se sacó de los surcos al lado de las cepas; y la

segunda vez, cuando fué necesario remover la tierra en todo el espacio que mediaba entre las hileras, tan notable fué la diferencia del terreno, que hubo disputas entre los negros, pues todos preferian arar entre ellas, porque la subdivision del terreno, causada por la descomposicion de la paja, hacia el trabajo mucho más fácil y ligero que en otros puntos, donde, por causas que no es del caso mencionar, habíamos tenido que quemarla. Las ventajas de este sistema son tales que, segun me han asegurado, en tierras cultivadas así durante diez años consecutivos, léjos de sufrir deterioro alguno, mejoran notablemente de año en año. — El espacio que media entre las hileras, no sólo descansa por tres años, sino que además se fertiliza con el aprovechamiento anual del mejor abono, y cuando hay que volver á plantar la caña se siembra en los espacios así fertilizados, y las primeras hileras constituyen los nuevos espacios intermedios que á su vez reciben los beneficios de este rico nutrimiento del terreno. »

Resiembras. — La operacion de que vamos á ocuparnos se verifica en dos circunstancias distintas : unas veces se pone en ejecucion cuando, concluidas las siembras, no se desarrollan por igual todas las yemas sustentadas por las estacas depositadas en la tierra; entónces se tiene el cuidado de volver á sembrar caña en los puntos en que se advierte semejante necesidad; otras veces se lleva á cabo con el objeto de reemplazar las cepas que mueren todos los años en los cañaverales. A la primera operacion se le podria conservar el nombre de *sobresiembra*, y denominar la segunda *resiembra*. En cuanto al primer caso, es tan obvia la utilidad de realizar el trabajo, que no creemos deber entrar en pormenores para demostrar su conveniencia, ni tampoco se nos hace preciso determinar la oportunidad en que debe ponerse por obra. — No sucede lo mismo con respecto al segundo, acerca del cual juzgamos útil presentar algunas observaciones.

Cuando un campo de caña comienza á perder sus cepas,

á *despoblarse*, á *usabanarse*, el costo de produccion del azúcar elaborado aumenta, pues aun suponiendo el caso ventajoso de que poseyese fuertes y lozanas macollas formadas por hermosas y sacaríferas cañas, como con el producto de estas habrá que pagar toda la mano de obra invertida en el cultivo, corte, acarreo, elaboracion, etc., los intereses y amortizacion de los capitales empleados en la empresa, es evidente que si no se disminuyen grandemente los gastos de produccion, la suma conseguida por el beneficio del campo falto de cepas será menor con relacion á las ventajas obtenidas explotando cañaverales bien *sellados*. — Las razones que vamos á presentar serán suficientes para demostrar el juicio que acabamos de expresar.

Considerando los chapeos, encontrarémos que son más difíciles y se hace más necesario repetirlos con frecuencia, pues la yerba crece más y se propaga con rapidez, lo cual exige la inversion de mayor espacio de tiempo para ejecutar las escardas : los *lunares* de yerbas adventicias lanzan por todas partes sus semillas, son verdaderos planteles de yerbas nocivas. — En el corte de las cañas los obreros en un tiempo dado siegan más tallos cuando el campo está bien *sellado*, que en los casos en los cuales se encuentra *claro*, etc. Como, por otra parte, es preciso verificar las escardas por igual, aun en aquellos puntos en que no existen cepas de caña, es fácil comprender que semejante trabajo, no encontrando una remuneracion inmediata y directa, es pagado por el resto del campo.

El deseo de evitar los inconvenientes que acabamos de expresar ha sugerido la idea de cubrir los *claros*, las *calvas*, *fallas*, *marras ó lunares*, por medio de resiembras, las cuales es preciso ejecutar con tino para conseguir el mayor beneficio. En efecto, si desde el momento en que comienza un campo á perder sus cepas se principiase á resembrarlo anualmente, es indudable que al cabo de algunos años habriamos conseguido reemplazar las primitivas macollas por otras nuevas; de suerte que el campo, en último

resultado, habria sido *sembrado en crudo por medio del azadon*, ó con jan, pues muchos resiembran con esas estacas, práctica que justamente reprueban los hacendados inteligentes. Este sistema de resiembras continuadas, extensas é inoportunas, produce perjuicios de consideracion, originados por el desigual desarrollo que alcanzan los plantíos en la época en que son cortados. Por otra parte, las cepas duran ménos, ahijan poco, se desarrollan en pequeña escala, y por fin, la restauracion del campo demanda una mano de obra en extremo costosa, pues, como hemos dicho, al cabo de algunos años se encuentra sembrado de firme por medio del azadon.

En este caso se hallan los cañaverales, que algunos hacendados muestran como habiendo durado cuarenta ó más años, hecho completamente imposible cual lo demuestra los experimentos descritos á propósito de la *aporcadura*. Semejantes campos no poseen ni una sola cepa de las primeras que lo constituyeron. Oportunamente recordamos la célebre nave de Teseo, que gracias á las distintas veces que se carenó, no conservaba ni un sólo pedazo de los que al principio entraron en su construccion. — Este hecho demuestra que muchos terrenos son tan propios normalmente para el cultivo de la caña, que aun en *crudo* producen buenas cosechas. — Para evitar que podamos llegar á tener un *campo sembrado en crudo*, aconsejamos que se tenga cuidado en notar la cantidad de tierra que se resiembra anualmente, lo cual, con alguna aproximacion, se puede determinar conociendo la cantidad de semilla empleada.

De acuerdo con las ideas anteriores, manifestarémos que para verificar con acierto las resiembras es preciso considerar : 1.° Su limitacion proporcional; 2.° La oportunidad de ejecutarlas. Para esclarecer el primer punto es necesario comenzar por adquirir un conocimiento exacto, en la localidad en que se trabaja, del tiempo que dura, en condiciones favorables y generales, un cañaveral en buena produccion sin necesidad de resembrarlo, é indagar el decrecimiento que sufre en sus cosechas cada año. Con estos datos se puede

desde luego practicar una resiembra juiciosa, y determinar cuándo conviene demoler el cañaveral, para labrar la tierra y sembrarla de nuevo.

La segunda circunstancia, que conviene no perder de vista, es la oportunidad de realizar la resiembra, punto de la mayor importancia, y por lo comun poco atendido. Para que las resiembras produzcan resultados beneficiosos es menester adoptar el órden siguiente: al verificar el corte del cañaveral se dispondrá una pequeña *cuadrilla de resiembra*, compuesta de obreros inteligentes y vigorosos, los cuales chapearán y hoyarán los espacios desprovistos de cepas; las carretas del tiro, al volver de conducir la caña al batey, traerán abono, el cual se colocará en los hoyos de antemano marcados con estacas. Sin embargo, si las calvas fuesen de gran extension convendrá arar el terreno y surcarlo. En el mismo cañaveral se dejará una pequeña *punta*, que contenga la caña necesaria para semilla, y así se evita acarrearla más tarde. Tan luego como caiga un aguacero, volverá la cuadrilla de resiembra al cañaveral, cortará la caña, la dividirá en trozos, la colocará en los hoyos abonados, y la cubrirá con tierra. De este modo las yemas que se desarrollen darán orígen á tallos que crecerán al mismo tiempo que los retoños originados por las yemas subterráneas de las cepas cortadas: — en las tierras muy bajas y no saneadas, cuando se practica la siega, conviene algunas veces verificar las resiembras con los cogollos de las cañas por medio del azadon ó con jan. — Por desgracia no es este el método usado en la mayor parte de las fincas, en las cuales se procede á la resiembra así que se concluye la molienda. Las cañas producidas en esas condiciones se desarrollan poco, pues los retoños ya crecidos impiden que á ellas lleguen la luz y el calor indispensables para que se realice la evolucion de sus órganos y que éstos funcionen normalmente: además, disponen de ménos tiempo para crecer; de suerte que cuando se cortan son de poco rendimiento, proporcionan jugos que entorpecen el trabajo de la elaboracion, y por fin,

como son cortadas ántes de haber madurado, se hallan expuestas las cepas á todos los contratiempos anexos á las siegas verificadas en esas circunstancias. Es cierto que muchos han tratado de precaver en parte estos inconvenientes, dejando las resiembras en *pié*, sin cortarlas hasta la segunda zafra; pero á más que es difícil impedir que se corten esos tallos junto con los demás, ni tampoco es hacedero salvarlos de la accion de las carretas y bueyes, se incurre entónces en los males consiguientes á los cortes postergados, complicados por los defectos de una vegetacion anómala. — En el caso en que semejante práctica pueda usarse, la creemos, sin embargo, ménos perjudicial que cortar las resiembras de primavera en la inmediata zafra. Con el nombre de *resiembras de frio* se conocen aquellas que se ejecutan en el mes de Octubre antes de cortar los cañaverales. Estas resiembras presentan algunas ventajas si consideramos el tiempo que disponen para desarrollarse, mas tambien ofrecen el inconveniente que es necesario cuidar, al cortar las cañas, que los retoños no sean perjudicados por los bueyes y las carretas. Cuando hay que practicar grandes resiembras en cañaverales que deben cortarse al fin de la zafra, conviene verificarlas con anticipacion para evitar los males consiguientes á las resiembras de primavera, las cuales, aunque se lleven á cabo al mismo tiempo que se corta el campo, siempre se hallan en condiciones poco favorables para su crecimiento, el cual no alcanza en el grado conveniente para que sean segadas con ventaja al mismo tiempo que el resto del plantío.

Un buen sistema de resiembra debe propender, no sólo á reemplazar las cepas que hayan perecido en el cañaveral durante la vegetacion de las cañas que con anterioridad fueron segadas, sino aun llenar los vacíos que puedan dejar las cepas que perezcan despues del último corte. — Para llevar á cabo este plan de resiembras, conviene marcar ántes del corte las *fallas*, las cuales se resembrarán al terminar la siega de aquel campo, ó en la más próxima y mejor oportu-

nidad; más tarde, cuando todo el campo ha brotado, se repasa y examina con cuidado, y de nuevo se resiembra. — Es posible aun postergar la resiembra total y verificarla una vez que ha nacido el retoño; entónces se resiembran de un solo golpe no sólo los lugares que anteriormente lo requerian, sino aun los puntos que acaban de perder sus cepas. Debemos, sin embargo, advertir que nunca se deben olvidar las consideraciones que se desprenden de las circunstancias en las cuales se hallará el retoño con respecto á los demás y al tiempo que necesita para crecer al punto de producir tallos bien desarrollados.

Hemos estudiado en otro lugar las causas que determinan la destruccion de los cañaverales; por consiguiente, teniéndolas en cuenta, se podrá prolongar hasta cierto límite la existencia de los campos de caña, y no hacer necesarias así en algun tanto las resiembras. Además de las causas generales que allí apuntamos, existen circunstancias especiales que motivan y explican la muerte de algunas cepas en medio de otras que se mantienen y desarrollan con lozanía; puede haber aguas estancadas en ciertos sitios; quizá la tierra es ménos feraz; alguna de sus propiedades físicas varía, etc.; en estos casos es necesario, para evitar repetidas resiembras, hacer desaparecer las influencias nocivas. Una de las causas que con más frecuencia determina la muerte, ó por lo ménos, el decrecimiento de la produccion de las cepas, es que no se encuentran suficientemente cubiertas por la tierra, de manera que los retoños no se nutren convenientemente. Se remediaria este contratiempo si se cubriesen con tierra las cepas despues de cortadas; mas ya que semejante trabajo, por beneficioso que sea, segun hemos demostrado, no se ejecuta, útil será indagar cuáles son las cepas que se encuentran en ese estado. Para esta investigacion, el mejor sistema consiste en quemar el cañaveral; toda cepa cuyas yemas se encuentren á flor de tierra perece, no retoña, y por tanto, se conocen al punto los lugares que deben resembrarse.

Estamos convencidos de que la ejecucion de las resiembras oportunas y limitadas es en extremo conveniente, de manera que ni somos del parecer de los que resiembran en todas circunstancias y en grande escala, ni tampoco juzgamos que piensan bien los hacendados que no lo hacen en ningun caso, los cuales así que han sembrado un cañaveral lo explotan sin interrupcion, mientras tanto creen que los beneficios recompensan el trabajo, y desde el momento en que disminuye de un modo considerable el número de cepas, al punto de que en ellas no encuentren los medios de sufragar los gastos, demuelen el cañaveral, lo labran y lo siembran de nuevo. — Sin embargo, de los dos extremos éste es el más racional y sobre todo el más conveniente para evitar radicalmente el abuso de las resiembras, que conducen lentamente á tener un campo sembrado en crudo.

En las líneas anteriores hemos tratado de estudiar las resiembras en las condiciones actuales; réstanos añadir que el dia en que se cultive la caña siguiendo los principios del sistema intensivo, y se reduzca, por tanto, la extension de nuestros campos, entónces serán ménos necesarias las resiembras, se verificarán en menor escala, y practicándose además en los mejores requisitos y sobre una superficie más reducida que la que actualmente ocupan nuestros campos se podrán, quizás, con ventajas llevar á efecto trasplantando cepas producidas en semilleros bien dispuestos, las cuales se obtendrian teniendo en cuenta los resultados que hemos conseguido en nuestros *Estudios experimentales acerca de la vegetacion de la caña.*

Entónces tampoco se hará durar un cañaveral despues de tres á cuatro cortes.—La diferencia de produccion, que se manifiesta de un campo de planta al mismo de soca es tan considerable, que no es posible desconocer la ventaja de renovar con frecuencia la plantacion. Los motivos que explican estos hechos quedan largamente contenidos en las páginas anteriores.

Debemos advertir que muchas prácticas, que al parecer merecen nuestro asentimiento, serán reprobadas cuando se establezca un sistema de cultivo racional; pero, mientras tan fausto acontecimiento no se realice, es precisoir viviendo con lo que tenemos, tratando sólo de mejorarlo.

Necesidad de cultivar los cañaverales anualmente para mantenerlos por mucho tiempo en buena produccion (58). — El punto que nos proponemos discutir, ha sido ya objeto de una de nuestras disertaciones anteriores, y si volvemos á llamar la atencion acerca de él, no es ciertamente guiados por el vano deseo de mostrar que podemos esclarecer la materia, desenvolviendo los argumentos que militan en su favor bajo un nuevo aspecto, sino porque esperamos que, expuestos en otra forma, quizá nuestras ideas serán presentadas con más claridad, consiguiendo entónces que se aprecie mejor la trascendencia que á nuestro juicio tiene el asunto.

Recordemos rápidamente los requisitos que, segun la práctica agrícola, deben tenerse presentes al realizar las siembras de caña.

1.° Las siembras deben practicarse en tierras convenientemente preparadas, siempre y cuando sean susceptibles de ser labradas empleando los instrumentos aratorios, para lo cual es necesario que estos puedan entrar en accion con facilidad. Los terrenos bien preparados se bonifican recibiendo el influjo fertilizante de los agentes atmosféricos; ofrecen ménos obstáculos al libre desarrollo de las raíces, las cuales, mientras más crecen y se multiplican, mejor dispuestas se encontrarán para desempeñar todas sus funciones; es decir, que proporcionarán cimientos más profundos á la planta, á la vez que, recorriendo mayor extension de tierra, podrán extraer de ella una cantidad más considerable de alimentos. Las siembras en *crudo*, por lo comun, son justamente criticadas, pues la experiencia ha enseñado que las cañas que crecen en el seno de una tierra que no haya sido labrada, en modo alguno rinden los productos que nos pro-

porcionan aquellas que crecieron en suelos preparados con esmero en tiempo oportuno, á ménos que no concurran naturalmente circunstancias en extremo favorables. Sólo en las tierras recien desmontadas, en las cuales los troncos de los árboles no permiten que penetren en ellas las máquinas aratorias, es donde nos vemos obligados á sembrar sin prévia preparacion. Felizmente en estas circunstancias las condiciones naturales del terreno algunas veces son tan favorables, que con sólo depositar y cubrir la semilla se obtienen brillantes resultados, pues las plantas crecen en un rico suelo que no presenta gran resistencia al desarrollo de las raíces, las que, merced á la fertilidad de la tierra, encuentran sin prévia bonificacion la cantidad de sustancias propias para sostener el vegetal de cuya vida deben cuidar (59). En efecto, en las *tumbas*, la tierra se halla cubierta con una capa de mantillo, que tambien se encuentra íntimamente incorporado con el terreno, produciendo una mezcla que atrae y conserva más tiempo la humedad, á la vez que debe al cuerpo orgánico un grado de soltura, que por sí solos no poseen muchas veces los residuos minerales que constituyen la base del terreno. Esa esponjosidad la conserva el suelo, no sólo porque, lejos de perder, va adquiriendo nuevas proporciones de la materia que la produce, sino porque, además, se encuentra preservada de la accion desecante del sol, gracias á la sombra benéfica de los árboles que en él crecen, accion desecante que, como ya hemos demostrado, contribuye á originar el apelmazamiento de la tierra. El mantillo, además, facilita ó determina la absorcion de ciertos principios, y él mismo sirve de alimento. — Debemos, sin embargo, advertir que no es racional creer que sólo por el hecho de ser recien desmontado un terreno, sea propio para el cultivo de la caña; con frecuencia el mismo terreno, despues de labrado y modificado en el conjunto de su naturaleza, puede adquirir propiedades más propicias para el cultivo de la caña. (V. *Tumbas* ó *desmontes*.)

2.° Es conveniente que la estaca se encuentre colocada

cierta profundidad y que la cubra una capa de tierra más ó ménos considerable. La profundidad á que debe sembrarse la caña varía, no sólo segun la naturaleza del terreno, sino tambien segun la clase y propiedades de la semilla que se siembra, y las circunstancias atmosféricas que presiden á la operacion. Los fines que nos proponemos conseguir al realizar la siembra cuidando de esos requisitos, son: 1.° Evitar la desecacion de las yemas que han de dar orígen á las cañas, é impedir la evaporacion del agua contenida en los cañutos. 2.° En el caso en que se siembre á *jan* ó con plantador, hacer imposible el aparecimiento de retoños aéreos; es decir, que no retoñe la caña por alguna parte no cubierta con tierra. 3.° Que el calor solar no deseque las raíces de la planta, y que estas se encuentren, en lo posible, en medio de una tierra húmeda, sobre la cual no tenga tanta accion el sol. 4.° Favorecer la formacion de los *hijos*, aumentando el número de órganos destinados á producirlos; es decir, las yemas subterráneas.

3.° Para sembrar se debe, siempre que sea posible, aprovechar la *sazon*, lo cual no sólo favorece la operacion por la humedad de que goza la tierra, sino tambien por la mayor cantidad de agua que entónces encierra la semilla.

4.° La experiencia ha demostrado que la clase y la edad de la semilla ejercen cierta influencia respecto del desarrollo futuro de la planta, y que el rastro que dejan sobre ella sólo lo pueden corregir ó borrar, con el transcurso del tiempo, hasta cierto punto y límite, las buenas condiciones del cultivo, la fertilidad del suelo, y por fin, las influencias benéficas de la atmósfera. — Indudable es que si todos esos beneficios hubieran presidido al desarrollo del retoño producido por una buena semilla, se habrian conseguido en ménos tiempo cañas más notables por su composicion y dimensiones.

5.° Es preciso que el campo se encuentre limpio de yerbas capaces de perjudicar á las plantas que se cultivan.

6.° Conviene no sembrar mucha semilla, ni ésta muy

junta. En esas circunstancias se perjudicarian mutuamente en su desarrollo subterráneo y aéreo : los tallos contendrian proporcionalmente menor cantidad de azúcar y considerable dósis de materias extrañas : en otros y más precisos términos : las macollas no contendrán agrupados gran número de hijos ni éstos llegarán á completa madurez.

7.° Por fin, siempre que el terreno lo requiera, es necesario modificar su composicion química, ó corregir sus propiedades físicas.

Todas estas circunstancias, y otras que no es del caso enumerar, se tienen muy en cuenta cuando se llevan á efecto las siembras atinadamente dirigidas, y todos los agricultores entendidos procuran ajustar á ellas sus operaciones. — Pues bien : por una contradiccion difícil de explicar, esas reglas, que tan severamente hacemos presidir á ciertas siembras, las olvidamos del todo en otras : aun hay más : en general se califican de inoportunas, impracticables, ilusorias, etc., cuando se trata de aconsejar que se tengan presentes en aquellas en las cuales no se aplican.

El hombre cuida con esmero la primera siembra, la que en todos sus detalles tiene que regar con el sudor de su frente, mientras que desatiende completamente la *gran siembra contínua de la naturaléza*, en la que, sin comparacion alguna, toma una parte ménos activa, puesto que no tiene que cortar la semilla, acarrearla, surcar el terreno, *picar* la caña, colocarla en el surco y cubrirla del todo. Mas ántes de proseguir nuestra disertacion, conviene que desde ahora expliquemos con claridad lo que entendemos por *siembras naturales*, y que demostremos como en último resultado el análisis riguroso y exacto de los fenómenos enseña que verdaderamente la *caña se siembra todos los años*, de suerte que siempre cortamos *caña de planta* sin la intervencion del hombre, por más que las apariencias hagan creer á muchos que la misma caña sembrada, despues de ser cortada, permanece más ó ménos tiempo gozando de vida contínua, y dando orígen á las producciones subsiguientes.

Cuando se siembra la caña, la yema que se encuentra en el nudo del cañuto enterrado se desarrolla á expensas de la sustancia misma de la caña. Al cabo de cierto tiempo la nueva planta adquiere los órganos necesarios para vivir por sí propia, sin haber menester de la semilla, de una manera absoluta, aun cuando siempre sean útiles las sustancias contenidas en la estaca, la cual más ó ménos temprano se seca y descompone, quedando de ella tan sólo aquellos tejidos que en las circunstancias en que se encuentran no han podido transformarse en otros cuerpos propios y convenientes para ser absorbidos por la nueva planta. La prueba de que el retoño adquiere el poder de vivir por sí solo, de bastarse á sí mismo, se tiene por completo desenterrando un trozo de caña despues de algun tiempo de sembrado, y separando el retoño producido de la caña madre por medio de un cortaplumas. Ese retoño aislado, sembrado inmediatamente, *prende* en breve tiempo, ahija, etc., con tanta lozanía como si siempre hubiese continuado unido á la caña de que provino. — Una vez que la caña ha llegado á su apogeo de desarrollo, cuando se corta para molerla, queda debajo de la tierra un pedazo de ella, provisto de cierto número de cañutos más ó ménos diminutos. Esos cañutos poseen *yemas*, que en las condiciones favorables se desarrollan y constituyen los *retoños*, los cuales á su tiempo adquieren vida propia, como se prueba separándolos de la caña que los produjo, y sembrándolos en otro lugar. En ambos casos la caña se ha producido por el desarrollo de un mismo órgano, la yema; en ambos casos el retoño al cabo de cierto tiempo puede separarse del pedazo de caña que lo originó, y trasplantarse á otro sitio, donde vegeta con gran actividad si las condiciones son favorables. Pues bien: si hay igualdad completa en el orígen y resultados, ¿por qué atendemos con tanto cuidado la caña que proviene de cañutos que á gran costo sembramos, y abandonamos aquella que se produce por cañutos que sin trabajo alguno dejamos sembrados? ¿Qué privilegio tiene la una para ser atendida con tanto esmero? ¿Qué culpa

pesa sobre la otra para que sea despreciada? ¿Será acaso porque en ella invertimos ménos mano de obra, y que si fuese cultivada oportuna y convenientemente, rendiria por cierto tiempo tanto como la primera?

Veamos, en contraposicion con los principios de las siembras *humanas*, las condiciones en que se encuentran las siembras *naturales*. Las siembras naturales quedan realizadas: 1.° En crudo. 2.° La semilla se encuentra situada á corta profundidad: muchas veces no la cubre la tierra. 3.° En todo tiempo se siembra. 4.° En general la semilla no es la mejor. 5.° Los retoños brotan á menudo en medio de yerbas nocivas. 6.° La semilla se siembra muy junta. 7.° La tierra se encuentra empobrecida, pues ha perdido todas las materias que de su seno extrajeron las cañas que en ella han vivido. 8.° Si despues del corte sobrevienen grandes lluvias, si las aguas no se escurren con facilidad, si se estancan, se pueden podrir las cepas, y entónces aparecen pocos retoños; por el contrario, si se experimentan grandes sequías, los retoños tampoco se muestran. (V. *Siega ó corté de las cañas*, *drenage*, etc.)

Los defectos que presentan las siembras naturales provienen de causas cuya accion no nos es dado contrarestar de una manera completa, mas ya que no podemos siempre oponernos á que se originen, indudablemente debemos esforzarnos, por cuantos medios estén á nuestro arbitrio, en corregir esos defectos, restableciendo el órden normal que reclama la caña para desarrollarse beneficiosamente.

Aunque preparar el terreno con anticipacion sea siempre lo más útil, sin embargo, se logran en cierto modo los buenos resultados de las labores, si despues de haber sembrado en crudo se ara el terreno comprendido entre surco y surco, operacion tanto más necesaria, cuanto que los nuevas raices tienen que extenderse mucho más para ir á buscar, léjos del sitio ya explotado que ocupan, los alimentos que reclaman para funcionar. Además las tiernas raices experimentan cierta dificultad en desarrollarse, porque las otras per-

lenecientes á las cañas que se acaban de cortar se oponen á su fácil extension. — La superficialidad mayor ó menor de la semilla se corrige cubriéndola con tierra. — La limpieza del campo se logra chapeándolo oportunamente. — Por fin, los defectos consiguientes á la cantidad de semilla sembrada, á su clase, y al empobrecimiento de la tierra, se evitan abonando el terreno con las sustancias más adecuadas, añadidas en cantidad conveniente y en tiempo oportuno. Muchos hacendados abonan sus campos el primer año; pero pocos lo hacen en los años siguientes, que es cuando precisamente más lo han menester los cañaverales.

De los argumentos aquí presentados se colige con facilidad cuan útil es para la produccion de los retoños, sobre todo de aquellos que provienen de cañas aun no maduras, que llueva despues de haberse practicado el corte. Por esta razon y otros motivos, siempre conviene reservar, para segarlos en último tiempo, los campos tiernos, poco desarrollados, que así pueden aprovechar las primeras lluvias de la estacion. — En los puntos en que el riego es posible, conviene verificar esa benéfica operacion tan luego como se cortan los campos, pues como hemos tenido ocasion de manifestarlo distintas veces, la caña, como todas las plantas que se cultivan con el objeto de aprovechar los tallos, y por su especial organizacion, reclama constantemente cierta frescura en el terreno.

Cultivo de los campos de caña despues de las siegas. — Pocos son, por fortuna, los hacendados que dejan de conocer las ventajas incalculables que proporciona un buen sistema de cultivo, en el cual, fundándonos en los principios científicos, se dispongan todas las circunstancias para llegar á obtener, no solo el mayor crecimiento de la caña, sino aun que en sus tejidos se forme el máximum de azúcar, contenido en los jugos más puros; pero, como hemos tenido ocasion de manifestarlo, incurriendo en una contradic-

cion incomprensible, todos los cuidados se reservan y prodigan en el primer año de cultivo, mientras que en los sucesivos, *en que, por lo ménos*, tanto lo habrian menester los campos, se desatienden, y despreciando todas las reglas del arte, apénas se verifican en ellos los trabajos de mayor urgencia. En las páginas que dedicamos á presentar ampliamente las razones que creimos oportuno exponer para demostrar la necesidad de cultivar los campos todos los años, aducimos cuantas pruebas nos parecieron convenientes para poner fuera de duda nuestras ideas : en varias ocasiones habiamos apuntado algunos particulares relativos al mismo asunto; mas como hasta ahora no nos habiamos dedicado con especialidad á presentar el plan general de cultivo, despues de los sucesivos cortes, llenamos ese vacío, aun corriendo el riesgo de repetir ideas manifestadas.

Los trabajos de cultivo despues de las siegas ó cortes son los siguientes : 1.° Recorrer y perfeccionar el corte. 2.° Desaporcar y cubrir con tierra las cepas. 3.° Abonar y enterrar la paja. 4.° Arrejar y escardar.—Prescindimos de las resiembras y ciertos cuidados referentes al rastrojo, porque de ambos asuntos nos hemos ocupado con detenimiento.—Veamos en qué órden y de qué manera deben verificarse las enunciadas operaciones.

Concluida la siega de la caña en cada paño de tierra, el primer cuidado del agricultor debe consistir en hacer inspeccionar el corte, para corregir en tiempo oportuno los defectos que en él existan, con cuya tarea se previenen efectos desgraciados. — Todos los males consiguientes á las siegas imperfectas han sido sacados á luz, del modo más completo, en las páginas que dedicamos á tratar ese asunto : allí indicamos los requisitos que deberian presidir á las siegas racionales. — Es obvio que, hasta cierto punto, se pueden evitar gran número de esos males verificando la siega en los auspicios convenientes ; mas en los casos en que no sea posible vigilar todos los trabajos, bueno será disponer una

pequeña cuadrilla de obreros, adiestrados é inteligentes, los cuales, armados con machetes de Collins y cuchillos bien afilados, irán perfeccionando el corte á medida que descubran macollas que reclamen semejante cuidado. — Para que esta operacion sea bien ejecutada, y se lleve á efecto con rapidez, preciso es poder examinar las cepas: esta inspeccion exige que se separe la paja, á cuyo efecto se hará preceder á los *recortadores*, uno ó dos trabajadores débiles, los cuales, por medio de *garabatos*, irán apartando las hojas secas, que tendrán el cuidado de colocar exactamente en la parte media de las dos hileras de caña.

En seguida se hace obrar el arado pequeño de una sola vertedera, el cual volteará la tierra hácia las cepas, y volviendo por el lado contrario, ejecutará un trabajo semejante en el otro lado de la hilera, por cuya doble tarea se logra amontonar la tierra sobre las cepas. — Mas como, á pesar de las mejores condiciones en la ejecucion de la obra, nunca se obtiene un resultado por completo satisfactorio, es conveniente finalizar, ó mejor dicho, regularizar y perfeccionar el trabajo, haciéndolo concluir por obreros provistos de azadones, los cuales cubren la cepa con la cantidad de tierra suficiente. — Debemos advertir que para que esta operacion se ejecute con facilidad, y produzca todos los beneficios que esperamos conseguir al emprenderla, es preciso verificarla en *sazon*, así como tambien es necesario que la tierra con anterioridad haya sido bien preparada, sus propiedades físicas corregidas, su composicion química modificada, etc. — Antes de hacer obrar el arado, es útil derramar algun abono sobre las cepas cortadas.— Esta materia fertilizante se puede acarrear con las mismas carretas del tiro. — En el surco abierto se coloca abono, ó sencillamente parte de la paja, si se juzgáre conveniente con arreglo á los juicios anteriormente expuestos, y despues se continúa la rejaca de todo el espacio que media entre las hileras de caña, de tal modo que la tierra extraida de los surcos que sucesivamente se abran, cubra los que con anterioridad se hayan trazado. — Merced

á estas operaciones, queda el campo completamente abonado, cubiertas las cepas con tierra, arrejado y chapeado en toda su superficie. — Si se creyere conveniente, se puede hacer pasar el arado de sub-suelo para desagregar el fondo por lo ménos de los surcos laterales de las hileras de caña, antes de abonarlos ó de colocar en ellos la paja.

Si posible es, conviene desagregar el fondo de todos los surcos. — Con respecto á la separacion de la paja, supuesto caso que se conserve, para poder arrejar los plantíos, creemos oportuno exponer algunas consideraciones. — En las cañas de planta, y muchas veces en las de soca, cuando la cantidad de rastrojo es excesiva, no queda más recurso que quemarla o extraerla del cañaveral, operacion en extremo fácil, pues se ejecuta con la misma rapidez que aquella en que se tiende ó amontona el bagazo. — Si el cañaveral se ha cortado rápidamente y si se ha arrejado en poco tiempo, se puede volver á extender la paja á fin de que sirva para conservar la humedad.

Algunas veces la tierra se encuentra tan endurecida, que con dificultad puede obrar el arado de una vertedera tirado por un solo buey; entónces es necesario preparar el trabajo, haciendo uso de un potente escarificador, ó sencillamente del arado del país : así, aflojada la tierra, es más fácil verificar la operacion por el arado de una sola vertedera.

Con respecto á la operacion de cubrir con tierra las cepas cortadas, creemos conveniente manifestar que debe llevarse á cabo con *cierta medida*, pues de lo contrario, produciría los perjuicios que hemos apuntado á propósito de la aporcadura externa exagerada. Cuando se piensa demoler un cañaveral despues del próximo corte es ventajoso practicar en él la aporcadura externa á su mayor grado — Las cepas es útil y oportuno cubrirlas con preferencia al segundo año, despues de haber sembrado profundamente : así en verdad sólo se concluye de llenar el surco con la tierra de él extraida. — Las operaciones que acabamos de describir, deducidas lógicamente de los principios agronómicos,

han sido ejecutadas por nosotros, habiendo conseguido siempre el más feliz resultado. — Debemos advertir que aunque á primera vista parezcan prolijas y difíciles de realizar, sin embargo, en la práctica, tan pronto como los obreros están diestros, se advierte una grande economía de mano de obra, comparándolas con el número de jornales invertidos en nuestros imperfectos chapeos. — Siguiendo ese órden racional, no solo mantendrémos más tiempo nuestros campos en gran produccion, sino que aun la tierra, de contínuo removida y abonada, irá fertilizándose progresivamente y adquirirá cada vez mayor valor. De ellas irán desapareciendo las yerbas adventicias.— En este último concepto, creemos que si los hacendados reflexionan bien acerca de sus intereses, se convencerán de que á todo precio les es útil superar cuantos obstáculos se les ofrecen hoy para establecer atinadamente un buen sistema de cultivo. En el dia despues de la zafra, preciso es dar á los campos dos, tres y aun hasta cuatro *manos de chapeo*, en cuya realizacion se invierte un número considerable de jornales : los chapeos actuales, trás ser en extremo penosos, son imperfectos, y con dificultad se consigue extirpar de los campos las yerbas adventicias, sobre todo aquellas que se propagan por sus órganos subterráneos. Miéntras que si se ejecutasen los trabajos del modo más racional, esas mismas plantas, con más frecuencia heridas y á un grado mucho mayor, pronto se extinguirian, y así adquiriria el campo considerable valía, pues menores serian los trabajos que exigiria para que en él vegetasen con lozanía las plantas cultivadas. — Nadie ignora que cuando se examina un terreno para justipreciar su valor, á más de otras circunstancias, se tiene muy en cuenta las plantas adventicias que en él crecen. — Considerando la limpieza, podemos asegurar que al cabo de uno ó dos años de buen cultivo los cañaverales presentan un aspecto tan sorprendente, que cualquiera, al examinar sus hermosas y bien delineadas hileras de caña, creeria barridos los intervalos que median entre ellos; efecto que se nota

sobre todo en el primer año, cuando no existe paja en el campo. — ¡Y para conseguir todas esas ventajas y beneficios solo se necesita algun empeño al principio y constancia en lo sucesivo!

Bien es cierto que muchos nos dirán que siguiendo este órden, en los años siguientes á los cortes se trabaja tanto como si se verificase una *siembra nueva :* á esos contestarémos citándoles cuanto hemos expuesto al tratar de la necesidad de cultivar los campos anualmente para mantenerlos en buen estado.

Para completar las ideas relativas al asunto que tratamos, deben tenerse presentes los hechos y raciocinios expuestos á propósito de las *rejacas y desaporcaduras.* (V. páginas 199 y siguientes.)

Creemos de la mayor importancia insistir acerca de la ejecucion de todas aquellas prácticas que más ó ménos directamente conducen á disminuir la mano de obra y aumentar la produccion, no solo por los beneficios inmediatos que nadie desconoce, sino aun porque así se podrian asociar al cultivo de la caña otros que, á la vez que acrecerian el interés de los capitales empleados, permitirian establecer la rotacion de cosechas, el cultivo de prados artificiales, la fabricacion de abonos, etc.; en una palabra, todas aquellas reformas agrícolas que imperiosamente y en muy corto tiempo, preciso es instalar en el país para revivir su desfalleciente agricultura.

PREPARACION DE LOS CAÑAVERALES DEMOLIDOS

PARA DISPONERLOS A NUEVAS SIEMBRAS.

Cuando se juzga que un campo de caña no produce suficiente número de tallos; esto es, la cantidad indispensable parare compensar la mano de obra invertida en su cuidado,

ni capaz de superar ó igualar por lo ménos los intereses de los capitales colocados en las demás dependencias de la finca, es urgente proceder á su demolicion y preparar la tierra para dedicarla á otra nueva siembra. Lo primero que debe hacerse es quemar el cañaveral despues del corte, así que el rastrojo desecado permita una combustion completa.

Despues es preciso labrarlo, abonarlo, etc. A este efecto, se comienza, ántes de alzar el terreno por medio del arado de una sola vertedera, por ejecutar en él un trabajo preparatorio, destinado á facilitar la obra definitiva del arado empleado para romper la tierra. Semejante trabajo preparatorio es bastante útil, porque las cepas fuertemente arraigadas entorpecen la marcha del arado, producen un tiro desigual, fatigan en extremo al gañan y á las bestias, y al fin, siempre contribuyen á originar una obra imperfecta. El partido más racional y conveniente sería realizar esa tarea empleando al intento el instrumento *ad hoc*, es decir, el *roturador* ó el arrancador de raíces; mas en el caso en que no se juzgue necesario apurar tanto las condiciones impuestas por las leyes de una buena labranza, al ménos se deberá usar con anterioridad al arado de una vertedera el arado del país, el cual por su forma puede suplir, hasta cierto punto, el util que debiéramos emplear.

Cualquiera que sea el instrumento que se adopte y se haga servir, es preciso ejecutar el trabajo oblicua ó perpendicularmente á la direccion de las hileras de cepas. Una vez que se ha conseguido el fin deseado, se procede á la recoleccion de las cepas arrancadas, las cuales, si el terreno lo hubiese menester se harán servir para *quemar la arcilla*, y en el caso contrario, se hacinarán en pequeños montones, y en tiempo oportuno se quemarán. — Los residuos de la quema de la arcilla, ó sencillamente los cuerpos que provengan de la incineracion de las cepas, se repartirán con la mayor igualdad posible por la superficie del terreno; operacion que será tanto más regular, en igualdad de circunstancias, cuanto más esmero y tino se hayan puesto en mul-

tiplicar el número de montones. — Las envejecidas cepas, sus numerosas y ramificadas raíces se descomponen con suma lentitud : por medio del fuego aprovechamos de una manera segura y rápida los principios bonificantes que contienen.

En este momento conviene distribuir en el campo los abonos y correctivos que se juzgue necesario incorporar con las partículas de la tierra, por medio de las sucesivas operaciones de la labranza. En seguida se comienza á alzar al terreno empleando el arado de una sola vertedera, el cual trazará sus surcos perpendicularmente á la direccion primitiva de las hileras de caña. Detràs del arado de una sola vertedera por el surco que vaya trazando, si se juzga oportuno, se hará obrar el arado de sub-suelo, para que así el fondo del surco quede desagregado antes que reciba la tierra producida por el surco inmediato. Si despues de esta labor se notasen aun algunas cepas desenterradas, se recogerán, amontonándolas, y procediendo luego á su incineracion. Alzado el terreno y desagregado el sub-suelo, si tal operacion se creyó necesaria, es útil pasar el rodillo de Crosskill, para romper de este modo todos los terrones; despues se peina la superficie, poniendo en accion las gradas, las cuales concluyen por mezclar todas las particulas del terreno, arrancan de raíz las yerbas, etc. Preparado el terreno del modo que acabamos de describir, se procederá desde luego á sembrarlo de caña, en el caso de que no sea más conveniente depositar en él otra semilla, ó dejarlo descansar para que se meteorice. En estos dos últimos casos, antes de proceder definitivamente á la siembra de caña, bueno será darle una nueva labor, ya con un arado ligero ó con un extirpador ó escarificador. Debemos recomendar con especialidad que se dejen meteorizar bien los terrenos antes de volverlos á sembrar de caña. Tambien es posible con ventaja cultivar en ellos otras plantas, ó mejor aun, bonificarlos por medio de *abonos verdes*. — A ménos que no se entierren no es conveniente cultivar boniatos, pues extraen del suelo sales de potasa, tan necesarias en el cultivo de la caña.

Las nuevas hileras de cañas deberán ocupar la mitad del intervalo comprendido entre las hileras anteriormente existentes, y este cuidado tiene por objeto hacer que la caña explote una tierra que hasta cierto punto ha permanecido en barbecho. — En efecto, si se reflexiona un momento cómo, durante todos los años de cultivo que ha durado el extinguido cañaveral, ese intervalo se ha enriquecido con todos los despojos de las cañas, con los residuos de las yerbas adventicias y de las cosechas intercaladas, habiendo además recibido las influencias atmosféricas favorecidas por las labores anteriores de preparacion y de cultivo, y las que se acaban de realizar en ella, se comprenderá que esas fajas de terreno deben ser más fértiles que aquellas que se encuentran en los espacios ocupados por las hileras de caña. — A pesar de reconocer estos beneficios, bueno será que manifestemos que es preciso apreciarlos en su justo valor, sin exagerar su importancia. — El intervalo que media entre las hileras de caña no permanece del todo improductivo, pues por él se deslizan las raíces con tanto más vigor y prontitud, cuanto más rico sea y más frecuentemente se haya removido; así es que esos espacios contribuyen muy mucho á la más perfecta nutricion de las cepas de caña. — Por otra parte, si el terreno ha sido perfectamente labrado, sin que áun así se haya conseguido de una manera absoluta y matemática la exacta mezcla de todos sus componentes, al ménos se habrá logrado crear en él una homogeneidad determinada, de tal modo, que sus distintas fajas ofrecerán poco más ó ménos una composicion bastante uniforme. — Despues de esta aclaracion volvemos á recomendar que se abran los surcos en el intervalo que media entre las antiguas hileras; por el fondo de ellos se hará pasar, si se cree oportuno, el arado de sub-suelo, se abonará, sembrará la caña, etc.

Si las distintas operaciones que acabamos de aconsejar, convenientemente variadas y modificadas, segun las circunstancias, se llevasen á efecto con perfeccion, se veria como al cabo de cierto tiempo de cultivo muchos terrenos se bonifi-

carian, otros permanecerian gozando de la fertilidad inicial, y sucesivamente los costos de cultivo irian disminuyendo, no sólo de una manera relativa por el aumento de los productos, sino áun por la facilidad de ejecutar los trabajos; entre otros, las penosas escardas cada dia se harian ménos indispensables, pues las yerbas adventicias pronto desaparecerian. —Entónces se convencerian los hacendados de que, léjos de haber *tierras viejas*, impropias para el cultivo de la caña, esos terrenos presentan ventajas de consideracion con respecto á las tierras vírgenes recien desmontadas, las cuales las explota el hombre tal como las brinda la naturaleza, sin que le sea posible, hasta cierto punto, bonificarlas por completo y con economía. — En esas tierras vírgenes, cubiertas de troncos, es imposible hacer pasar las máquinas aratorias, y por tanto no nos es dado arrejar, escardar y aporcar los campos sino por medio del trabajo directo del hombre; si el terreno es bajo, no podemos, por medio de labores profundas y la desagregacion del sub-suelo, contribuir á su desagüe interior; si la tierra no posee el conjunto de propiedades físicas, ni la composicion química exigida para el cultivo de la caña, no nos es dado con perfeccion corregir las primeras ni modificar las segundas, el tiro de las cañas es difícil, etc. — Si muchos hacendados se convenciesen de cuán verdaderas y fecundas en beneficiosos resultados son estas ideas, ciertamente ántes de abandonar sus primitivos fundos para ir á explotar otros, tratarian de poner por obra todos los medios de hacer valer el bien que poseen, excitando, restableciendo ó creando el poder productor de sus tierras.

Florescencia de la caña. — Daños que produce. — Medios de precaverlos. — En varias páginas de este libro hemos manifestado juicios acerca de la florescencia de la caña. — Conviene que tratemos especialmente este asunto, desenvolviéndolo sobre todo en uno de sus aspectos, pues á nuestro entender es de suma importancia, y en ningun lugar es más

oportuno dilucidarlo que á propósito de la siega. — Hemos estudiado este fenómeno á veces con relacion á la ciencia pura : en ocasiones con el deseo de obtener fértiles semillas; pero, por ahora, solo creemos conveniente declarar cuanto acerca de él se nos ocurre relativamente á la elaboracion de los jugos de la caña. — La florescencia de la caña puede producir verdaderos desastres, y los hacendados deben estimarla casi tan funesta como un incendio en los cañaverales. — Es preciso considerar con el mayor disgusto un campo agüinado : en él cada dia que transcurre puede ocasionar cambio de azúcar cristalizable en azúcar incristalizable : de suerte que, la cantidad que nos sea dado extraer más tarde no solo disminuye, sino que la elaboracion de los jugos se hace en extremo difícil precisamente por la presencia del azúcar incristalizable. — Aun suponiendo que quisiéramos aplicar los jugos así alterados para preparar con ellos alcohol, siempre habria una gran pérdida, pues ese mismo azúcar incristalizable disminuye por la fuerza de la vegetacion, sirviendo para el desarrollo de los retoños aéreos. — La florescencia de la caña es producida por la trasformacion de la yema terminal de *folífera en florífera.* Más tarde presentarémos la historia completa y comparada de estas dos yemas, y entónces expondrémos como unos órganos se metamorfosean en otros. — Conviene distinguir las circunstancias en que la yema terminal folífera, conserva su estructura propia, merced á una alimentacion normal, y aquellas en que se convierte en yema florífera á influjo de una nutricion desviada del estado fisiológico. — En efecto, de acuerdo con las leyes generales de la ciencia, fundadas en hechos recogidos durante siglos de práctica, se sabe que un trastorno en la nutricion convierte las yemas folíferas en yemas floríferas. — Hasta el más empírico jardinero no ignora que las yemas nutridas abundantemente no producen flores sino hojas; de manera que el medio más seguro de originar estas y de impedir la aparicion de aquellas, consiste en promover una alimentacion copiosa, sana y apro-

piada al desarrollo de los órganos que deseamos ver crecer, entendiéndose bien, que las demas circunstancias favorables á la realizacion del fenómeno deben necesariamente concurrir. — La caña en la actualidad, tal cual se halla constituida despues de haber sido multiplicada, durante siglos, por estaca, no es la planta natural en su estado espontáneo. — Es muy posible que en su ser indígena la florescencia y desarrollo de fértiles semillas, etc, constituyesen los fenómenos normales de su vida; pero entónces su tallo ni alcanzaria las proporciones á que llega hoy, ni tampoco podia poseer la constitucion que le distingue en la actualidad. — La caña debió parecerse mucho al sorgo. — Sin embargo, conviene advertir que aun entónces, propagándose por semillas, tambien lo haría por hijos que brotasen de la cepa; por estacas, originadas por tallos encamados y por retoños aéreos que al encontrarse en contacto con el suelo arraigarian.

Y precisamente á tan peregrina multiplicacion natural por estaca é hijos de la cepa, debe atribuirse el perfeccionamiento de la caña, que se halló así *cultivada expontáneamente*, es decir, que por su propio ser se emplearon algunos de los medios que nuestro arte usa para dirigir las fuerzas de la vegetacion encaminándolas á un fin determinado. — La caña en esas circunstancias adquirió de más en más el desarrollo y constitucion del tallo y de las hojas que la caracterizan — La misma tendencia ha servido para multiplicar las distintas variedades de caña que poseemos, originadas, posible es, por yemas modificadas y no por semillas. — Cuando tratemos de las variedades de caña discutiremos con detalle estos particulares. — Pero desde el presente no queremos dejar duda alguna en el ánimo del lector acerca de un punto muy importante.— Es indudable, que el sorgo reproducido por estaca, durante cierto tiempo, no solo presentará su tallo modificado sino que dará orígen á diversas variedades ; pero nunca se trasformará en caña de azúcar igual á las variedades que poseemos. — La caña de azúcar amás degenera en sorgo; mientras que éste, supuesto caso

que fuese perfeccionado, al degenerar reproduciria el sorgo comun. —La constitucion de la caña ni es permanente ni aun estable por mucho tiempo. —Varía segun las circunstancias. — Cuando la caña de azúcar degenera, su tallo y hojas alcanzan menores proporciones: los cañutos son cortos y leñosos: contienen poco jugo y este de composicion variable. — La más pequeña observacion basta para conocer la facilidad con que decae la caña por las circunstancias del terreno, condiciones del cultivo, accidentes meteorológicos, etc, y la rapidez con que aprovecha la accion de los requisitos favorables. — Es una planta muy exigente. — Creer, pues, que la caña de azúcar provenga del sorgo, es una opinion errónea tan injustificada por la teoría como por la práctica y la historia. — Son especies diferentes. —Al comparar la caña de azúcar con el sorgo, no ha sido nuestro pensamiento identificarlos en su orígen ó en su apogeo de perfeccionada modificacion.

Es así mismo muy posible que en ese estado silvestre y con la especial naturaleza que entónces la caracterizaba, vegetase en terrenos hasta cierto grado diferentes á los que al presente poseen todas las propiedades para que en ellos crezca, dirigiendo todas sus funciones al desarrollo del tallo y preparacion en él de la mayor cantidad de azúcar cristalizable. — En el concepto de la fabricacion todo lo debemos referir al incremento del tallo y á su apropiado ser á semejante fin. — La conservacion y auge de la yema terminal folífera, es, pues, el objeto que debemos tratar de conseguir, evitando la aparicion y medro de la yema florífera. — Por el contrario, si juzgásemos á propósito obtener fértiles semillas, seria preciso disponer las circunstancias de la vegetacion de la caña de manera á hacerla retroceder y que volviese á constituir la planta primitiva análoga al sorgo. Para lograr nuestro deseo sería preciso hacer un estudio minucioso de todos los requisitos que favorecen hoy naturalmente la florescencia de la caña. — Tal es, en tésis general el programa que debemos seguir cuando nos propongamos estudiar por completo esta materia. — Nosotros

comprendemos la extension del asunto, discernimos las variables que es preciso determinar; pero, desgraciadamente, no hemos podido llevar á cabo todas nuestras investigaciones experimentales, ni áun siquiera recoger las distintas observaciones que nos ofrece la naturaleza, las cuales comparadas, habrian arrojado la más intensa luz sobre la materia. — Reconociendo de antemano la insuficiencia de datos, y aunque en extremo incompletas, expondremos nuestras ideas, pues aun así y todo, serán de útil enseñanza y aplicacion.

Antes de entrar de lleno en el exámen de los especiales fenómenos que acaecen en la caña cuando florece, manifestarémos los hechos generales á todas las gramíneas durante ese período de su vida, los cuales tambien, aunque modificados, se realizan en la caña.

Cuando se cultivan las gramíneas con el objeto de obtener granos, muchas semanas antes de la cosecha, la vida de la planta es, por decirlo así, una vida interior durante la cual la intervencion del suelo es poco importante. — Parece que la planta contiene entónces la provision de substancias indispensables para completar su desarrollo y desempeñar todas sus postreras funciones. — Los últimos esfuerzos de la vegetacion no tienen otro objeto sino un complemento de elaboracion y diferente reparto de los principios constitutivos del vegetal, principalmente en provecho del grano. — La espiga del trigo toma de las diferentes partes del tallo, que la sostiene, poco más ó ménos todo el aumento del peso con que se acrece en los 15 ó 20 dias últimos de su desarrollo. — Los mismos fenómenos generales se realizan en la caña. — Todos los cuerpos necesarios para la formacion y desarrollo completo de la yema florífera son suministrados por las partes inferiores del tallo, el cual se empobrece por fuerza. — Entre esas materias figura el azúcar en lugar preferente.

Examinemos los hechos especiales que se realizan en la caña.

Cuando la caña se desarrolla opulentamente, supuestos los más favorables requisitos, si con cuidado se van oportunamente separando las hojas á medida que se secan, se concluye por tener casi todo el tallo en plena madurez, ostentando los matices que le distinguen en ese estado, una vez que ha recibido la intensa accion del sol. — Apénas queda entónces en la cima un reducido abanico de hojas, que envuelven el pequeño número de tiernos cañutillos. — El cogollo es exiguo. — En ese estado la caña, no obstante haber alcanzado su completo crecimiento, no *agüina*. — Tan maduro tallo contiene la mayor cantidad posible de azúcar cristalizable, sin mezcla de azúcar incristalizable, ó al ménos, esta se halla en dósis en extremo pequeñas. — Solo se encuentra azúcar incristalizable en los últimos cañutos del escaso cogollo. — Si en tan próspero estado de afinacion y riqueza de jugos la cortamos, obtendrémos no solo un gran rendimiento en azúcar cristalizable sino que además el guarapo casi no necesitará mas que ser concentrado; á tal punto se ha *defecado fisiológicamente*. — De la cepa cortada brotarán los más vigorosos retoños. Admitiendo que no se siegue la caña, si se la deja en pié, brotarán siempre retoños del tallo subterráneo, y el aéreo maduro concluirá por secarse y morir. — La yema terminal conserva en todo su ser su estructura foliácea : si no crece es sencillamente por falta de alimentos. — Supuesto caso que se dispongan todas las circunstancias favorablemente para que se realice su nutricion, se la verá proseguir desarrollándose y continuar produciendo los más hermosos cañutos. — Si en realidad ha habido retardo en el crecimiento, los cañutos formados durante ese período serán más cortos que los anteriores y posteriores. — Estos hechos quedan demostrados por medio de los siguientes experimentos.

1.° Cortamos el cogollo de una caña en su completo y último período de desarrollo : la seccion se hizo al traves del antepenúltimo cañuto descubierto. — Se introdujo en agua durante 3 horas, y despues se plantó fuertemente in-

clinado en una fecunda y suelta tierra. — Se regó copiosamente dos veces al dia y durante los fuertes calores se le cubrió para preservarlo de la ardorosa accion del sol (de 11 á 3). — Pronto comenzó la vegetacion : la yema terminal creció : de los cañutos enterrados brotaron retoños y concluimos por tener una hermosa macolla. — La caña madre, si sufre llamarse así, la que provino del medro de la yema terminal, estaba aun más frondosa que las otras.

2.° En la descripcion que presentamos del acodo de la caña, se vé el tallo principal continuar desarrollándose hasta producir más de cien cañutos. Pero en ese experimento, por haber mantenido la caña derecha, sin permitirla encamarse, los cañutos eran cortísimos.

3.° Dispusimos el experimento tal cual se halla declarado en el acodo de la caña, y luego que se desarrollaron los hijos por la parte del tallo enterrado, cortamos la caña por debajo del cajon; abrimos este y plantamos la macolla en excelente tierra. — Obtuvimos el más vigoroso conjunto de tallos, bastante iguales y con hermosos cañutos.

Si quisiéramos proseguir estos experimentos con una misma caña durante muchos años, veríamos que continua é indefinidamente se desarrollaria la yema terminal, siempre y cuando se colocase en las circunstancias convenientes.

Queda, pues, demostrado, que la yema terminal folífera se detiene en su desarrollo, conservando en su ser todas sus propiedades, sencillamente por falta de alimentos, y que luego que se les suministran adquiere nuevo y potente vigor, creciendo opulentamente. — La yema florífera no aparece. — Cuando una caña de planta de frio ó un campo de soca, en bastante buen estado, agüina más ó menos, á primera vista se podria creer que la florescencia es el término natural y perfecto de la vida de la caña, aun en su estado presente de cultivo, y como esos campos, cortados en su oportunidad, producen notable rendimiento, el fenómeno de la florescencia podria ser interpretado de un modo distinto al verdadero. — Pero, cuando un cañaveral de planta de

primavera florece en noviembre ó diciembre, es decir, de 7 á 8 meses de edad, y que examinando los tallos se ve cuan miserables proporciones alcanzan, no puede quedar duda que la florescencia es producida por un aniquilamiento, imperfeccion ó languidez del vegetal. — Ese campo producirá fatales resultados fabriles : escaso será el rendimiento, y los jugos contendrán notable cantidad de azúcar incristalizable. — Si se examina el terreno bajo, mal preparado, donde se plantó la caña sin la conveniente separacion entre las líneas, no escardando ni despajando, etc., se comprenderá al momento lo cierto y lo verdadero de los hechos que tratamos de hacer apreciar. — Hemos indicado las anteriores circunstancias de terreno sencillamente por ser las que con más cuidado hemos podido examinar, pues con arreglo á nuestras explicaciones, en todos los terrenos y circunstancias de cultivo desfavorables para el medro contínuo de la caña y de su perfecta madurez, en nuestro clima, se obtienen iguales resultados. — Conviene que indaguemos si, conocidas las causas naturales de la florescencia, es posible reunirlas artificialmente para producir el agüinamiento cada y cuando se le quiera realizar, y al mismo tiempo es necesario que fijémos hasta qué punto podemos evitarlo. — En fin, supuesto caso que sin nuestra voluntad se produzca naturalmente el fenómeno, será útil determinar los efectos que origina y hasta qué grado es posible disminuir su nociva accion en el concepto fabril. Conocidas las circunstancias extremas de la florescencia, es indudable que su acaecimiento, dependiente de la voluntad del hombre, es muy fácil no solo de lograr sino de dirigir á un fin determinado. — Nosotros hemos estudiado el agüinamiento, entre otros aspectos, con el designio de obtener fértiles semillas. — No podemos describrir nuestros experimentos desenvolviendo las ideas que de ellos se desprenden, porque ni los hemos variado al grado que deseamos ni aun nos ha sido posible repetirlos. — Sin embargo, creemos, aunque dejando intacta la perfecta resolucion, haber colocado el problema en el verdadero ter-

reno en que se le debe tratar. — Las personas que han deseado tener fértiles semillas de caña, con gran candidez, han ido á buscarlas al cañaveral, sin sospechar que hubieran debido comenzar por estudiar la florescencia, instituyendo experimentos afin de producirla en determinadas circunstancias. Entónces habrian podido, aprovechando juiciosamente las observaciones que les era dado reunir al estudiar el fenómeno natural, y por la comparacion atinada de todos los hechos, deducir provechosas consecuencias para el esclarecimiento de la verdad. Observando la vegetacion de la caña en buenos terrenos se notará, si las demás circunstancias son favorables, que la de planta no agüina, y en esos requisitos sólo florecen los tallos despues de varios córtes, es decir, luego que las condiciones de la cepa y en algo la explotacion continuada de la misma zona de tierra, hacen que se produzcan cañas desmedradas. — La experimentacion comprueba los hechos naturales. — Mejorando con tino las condiciones del terreno, supuesto caso que por su propia virtud sea contrario á que en él arraiguen las cañas, cultivando despues de conformidad con las reglas, que tan laboriosamente venimos estableciendo, no haciendo durar tantos años un cañaveral, sin renovar las plantaciones, etc., fácil es deducir que hasta cierto punto se podria impedir la florescencia de la caña en el mismo grado que se nota en el modelo natural que nos proponemos imitar. Debemos insistir muy particularmente acerca de la importancia de no prolongar desmedidamente la duracion de los campos de caña. — En efecto, segun hemos demostrado, las cañas que se producen despues del corte, prescindiendo de otras condiciones adversas, van encontrándose subterráneamente de más en más cerca de la superficie del suelo, y esa sola particularidad es causa del aniquilamiento de los tallos producidos.

Todos los terrenos no tienen una naturaleza igualmente favorable para el cultivo de la caña: entre los suelos, en los cuales jamas agüina la caña de planta y aquellos en que

florece á los 7 meses de sembrada, existen muchos intermediarios más ó ménos próximos á uno de los dos extremos. — La florescencia indica perfectamente la apropiacion del terreno para el desarrollo de la caña, supuesto caso que no se cometan faltas en su cultivo ó que las circunstancias meteorológicas favorezcan la aparicion de las flores. — En los buenos cañaverales sólo se descubren güines de trecho en trecho. En la misma macolla no todos los tallos florecen. — El cultivo de la caña en terrenos que permitiesen su florescencia á los 7 meses seria desastroso en todos conceptos. — Por fortuna es muy fácil, ó modificar la naturaleza del suelo, ó adoptar un sistema de cultivo que ofrezca recursos para disminuir en parte los males que no podemos precaver por completo ó emplear ámbos arbitrios simultáneamente.

No siempre será hacedero modificar tan profundamente el terreno de que disponemos, reconstituyéndolo de manera que ofrezca igual fecundidad que aquella que caracteriza el modelo natural. — De este modo en la generalidad de los casos nos hallamos en alguna de las circunstancias intermediarias que hemos indicado.

Suponiendo que tengamos que cultivar la caña en semejantes requisitos, es necesario hacer que crezca lo más posible, y que luego que la florescencia se produzca, si es que acaece, origine la menor suma de males. — De acuerdo con estas ideas seria preciso, despues de mejorar el terreno al grado posible, cultivar la caña con el mayor cuidado. — Entre éstos debemos atender con diligencia á ejecutar todas aquellas operaciones que favorezcan la verdadera madurez del tallo. — Las plantaciones se ejecutarán á las distancias más racionales, se despajará el tallo en su oportunidad, etc. — En las cañas muy maduras y asoleadas, que poseen jugos en extremo afinados y concentrados, en general, no hay cambio de yema folífera en yema florífera. — La circulacion de los jugos en ellas es mas difícil; de aquí que la yema terminal folífera se detenga en su desarrollo. — Pero, suponiendo que semejantes cañas agüinasen, ni los retoños aéreos natu-

rales podrian tomar rápido incremento, ni las yemas más inferiores crecerian. — En efecto, haciendo que madure la caña al extremo posible, se consigue hacer desaparecer proporcionalmente el azúcar incristalizable y casi se logra desecar las yemas que se hallan en los cañutos más perfectos. — Aun cuando esas yemas no pierdan por completo su vigor vegetativo, siempre se desarrollarán con mucha mayor dificultad que las yemas de tallos poco maduros, en los cuales no sólo los botones brotan con más facilidad por su estructura propia, sino que ademas hallan inmediatamente el azúcar incristalizable necesario para su crecimiento. — De esta manera hasta cierto punto se consigue limitar en los últimos cañutos los perjuicios dependientes de la florescencia. — Entónces bastará apresurarse á realizar el corte para no experimentar daños de trascendencia.

¿Cuáles son los perjuicios que origina la florescencia de la caña?

Cuando un campo agüina se halla en el mismo caso que si se hubiesen *desmochado*, *podado* ó cortado los cogollos, dejando los tallos en pié. — En esas circunstancias es evidente que todas las fuerzas de la vegetacion irán encaminadas á provocar el desarrollo de las yemas del tallo, es decir, al crecimiento de retoños aéreos. — Hemos visto que el solo hecho de la florescencia trae como consecuencia natural y forzosa el desarrollo de las yemas superiores de la caña, es decir, de retoños aéreos. — Júzguese lo que acontecerá por poco que las condiciones de vida favorezcan el incremento de esos retoños y la aparicion de otros más inferiores. — Si acaecen frecuentes y copiosas lluvias, esos retoños aéreos, tan nocivos, aumentarán en número y tomarán dimensiones considerables, en perjuicio de la cantidad de azúcar cristalizable contenida en la caña. — Por otra parte, esas cañas agüinadas, gozando de los beneficios del agua, originan tambien una gran *hijeria*. — Como ademas el estado de los caminos y otras causas impiden que el trabajo de la casa de ingenio se haga, es claro que

todo se unirá para producir la zafra ménos provechosa.

No queremos proseguir el exámen de esta materia porque nuestras notas son en extremo incompletas. — Más adelante volverémos á tratar el asunto. — Nuestra presente exposicion, aunque insuficiente, será útil en sus aplicaciones.

Animales dañinos y benéficos. — Ratones. — Majá. — La lista de los animales que en otros países atacan la caña y concluyen por hacer desastroso su cultivo seria en extremo larga. — Nuestros campos, por fortuna, no han sido aun invadidos por semejantes plagas. — Es cierto que muchas veces la *palomilla* devora las tiernas hojas de los retoños y que tambien existe un gusano que taladra la caña. — Hormigas hay que construyen sus nidos por entre las raíces de la caña; pero ninguno de esos animales ha perjudicado nunca nuestras plantaciones á un grado notable.

La hoja de la caña suele padecer de una enfermedad que se manifiesta por manchas rojas. — En el tallo interiormente, *cuando se agría*, tambien se ven porciones *rojas*, de un sabor muy particular.

Entre los animales que más perjuicio pueden producir á diversas plantas cultivadas, es preciso colocar en primera línea á los ratones. — Estos pequeños mamíferos causan los mayores daños en las siembras de caña, maíz, cacao, etc., y en algunas colonias son de tal consideracion los males producidos, que en ellas se les persigue y se trata de exterminarlos, al punto que allí se pagan bastante caros los cadáveres, como muestra del servicio prestado por personas destinadas al efecto. — Aun hay más : se ha procurado introducir y propagar en esos países otros animales, para que concluyesen con los ratones. — Nuestro majá es el mejor de cuantos enemigos puedan oponerse á la multiplicacion y existencia de esos roedores. — Este inofensivo y bello reptil los persigue y extingue casi por completo, y gracias á sus buenos oficios hasta el presente nos hemos librado de los desastres ocasionados por los ratones. — Convencidos per-

fectamente de los grandes beneficios que nos prestan en los campos los majás, nunca hemos comprendido la insensatez y crueldad con que procuramos destruirlos : en nuestras fincas, tan luego como se descubre la inocente y benéfica serpiente, blancos y negros se apresuran á matarla. — El dia en que hayamos hecho desaparecer la especie sentirémos, aunque tarde, la pérdida de un aliado tan útil; y verdaderamente no comprendemos tan bárbaro proceder, cuando vemos el cuidado con que algunos colocan un majá en las *barbacoas* donde guardan el maíz.

El majá cierto es que podrá comerse algunas gallinas y pollos; pero este pequeño sacrificio es recompensado con creces por los beneficios que procura. — En ciertas comarcas de la isla, en las cuales ya no existe en gran número el majá, principian las cosechas de maíz y los campos de caña á ser atacados por los ratones.

Es necesario, pues, proteger la existencia de ese benéfico animal, imponiendo los más severos castigos á los que le persigan.

Los hacendados de las colonias francesas é inglesas deberian aclimatar el majá (Epicrates angulifer, Coctéau et Bibron).

Programa para formar un libro de observaciones agrícolas é industriales. — La primera condicion para llegar á obtener buenos y seguros resultados en cualquier clase de industria, es hacer que el órden presida á todas las operaciones, que ántes de ejecutarlas examinemos atentamente las circunstancias que es preciso reunir para llevarlas á efecto, y que una vez conseguido el fin deseado discutamos los resultados obtenidos, para saber cuáles y en qué extension han intervenido los elementos productores. — Los que proceden sin principios fijos, los que no sujetan á la más severa crítica los resultados de la práctica, podrán acertar por casualidad; pero, no dándose cuenta exacta del fin á que han llegado, no podrán recoger los frutos de la experien-

cia para hacerlos servir de antorcha luminosa en las empresas que más tarde acometan.

Convencidos de lo útil y necesario que es, tanto para los propietarios actuales como para los futuros, así para el estado presente como para el porvenir agrícola del país y los intereses de la ciencia, un sistema general de observaciones en las fincas, manifestamos aquí sucintamente algunas de las ideas que nos parecen más acertadas para llegar á establecer una verdadera contabilidad agrícola que forme, por decirlo así, el *archivo* de cada explotacion rural.

Como base indispensable de todo trabajo razonado, pedimos desde luego que se levante el plano general de la finca, donde se trazarian los cañaverales que constituyesen el campo cultivado. — Estos cañaverales bien medidos irian marcados en el plano con un número, y allí mismo se indicaria por medio de otro número, encerrado en un círculo, ó escrito con tinta de color distinto, los cordeles planos de que consta. En el campo se colocarian postes en cada cañaveral, los cuales llevarian los números correspondientes al plano ó se marcarian de cualquier otro modo, con tal que fuera posible inmediatamente encontrar su situacion en el trazado topográfico y vice-versa.

Lo primero que debiera hacerse, una vez que tuviésemos el plano topográfico del ingenio, seria examinar el terreno, determinando sus propiedades físicas, su composicion química, la naturaleza del sub-suelo, la profundidad de la capa vegetal, etc.

Si todo el paño de tierra que se piensa explotar fuese uniformemente igual en todas sus propiedades, una reseña comun bastaria para todos los cañaverales: mas si existiesen pedazos de terreno de calidades diferentes, seria preciso indicar los cañaverales á que corresponden.

Conocida la dimension y determinada la naturaleza del terreno, procederíamos á su explotacion, para lo cual abriríamos una cuenta separada á cada cañaveral en el libro destinado á la inscripcion del *Estado del campo*. — En el re-

gistro de cada cañaveral anotaríamos la preparacion que recibió la tierra para disponerla á ser sembrada; en cuánto tiempo se efectuaron esos trabajos; cuántos jornales fueron en ellos invertidos; qué número de animales y qué instrumentos se emplearon para realizarlos; cuándo, cómo y en qué circunstancias se practicó la siembra; qué cantidad de semilla se empleó en ella; especie, edad y circunstancias de la caña que se usó; cuánto tiempo tardó en nacer; qué cuidados reclamó hasta que la caña llegó á su apogeo de desarrollo, no olvidando contar los jornales invertidos y el tiempo necesario para que pudiesen ser finalizadas todas las tareas, haciendo particular mencion de la naturaleza y cantidad del abono empleado; la época del año en que se distribuyó, el período de crecimiento que alcanzaba la caña y jornales invertidos. — En qué época se cortó cada cañaveral. — Jornales invertidos en el corte, alza y tiro de la caña. — Cuántas carretadas de caña produjo; peso término medio de cada una; peso del metro de caña; dimension de la caña; cantidad de jugo que contiene; cantidad de guarapo extraida; densidad de éste; determinacion de la riqueza sacarina por medio del sacarímetro. — Qué cantidad de cal exigió para su buena defecacion; cuántos panes produjo; peso de los panes de azúcar verde, miel de descarga, miel de purga; peso de los panes purgados. — Descripcion del barro empleado; clasificacion del azúcar obtenido, no solo comparándolo con los tipos holandeses sino aun analizándolo por medio del sacarímetro. — Examinar las mieles con el mismo instrumento. — Deducir el tanto por ciento de los diferentes azúcares y mieles relativas á la cantidad de caña molida. — En los años sucesivos se recogerian los mismos datos, y cuando fuese necesario resembrar se apuntaria cuándo y cómo se hizo la resiembra, qué cantidad de semilla requirió y los jornales empleados para llevarla á cabo. — En el *libro diario* de la finca se anotaria la parte meteorológica, que puede reducirse á tres observaciones : la temperatura, la direccion y velocidad del viento, y la canti-

dad de lluvia caida, aunque seria conveniente determinar al mismo tiempo la altura barométrica y el estado higrométrico del aire. — Así mismo seria útil examinar la intensidad del rocío en los cañaverales.

Examinemos las ventajas é inconvenientes que ofrece nuestro plan. — Las dificultades que á primera vista podrian oponerse á su realizacion, creemos que pueden reducirse á tres : 1.° Necesidad de ciertos conocimientos científicos de que generalmente carecen los hacendados. — 2.° Falta de tiempo para dedicarse á hacer observaciones tan minuciosas, que reclaman una continua asistencia. — 3.° La marcha de las operaciones de la finca no permite hacer todas las indagaciones que hemos propuesto. Las únicas investigaciones que podrian reclamar la asistencia de un químico son : los análisis de los guarapos, mieles y azúcares, y el exámen físico-químico del terreno. — En cuanto á los primeros, cualquiera persona sin necesidad de conocimientos científicos especiales, puede en pocas horas aprender a usar el sacarímetro y luego con alguna práctica obtener resultados tan exactos como aquellos á que pudiese llegar el químico más experto en esas manipulaciones. — El exámen físico-químico del terreno tambien puede practicarse por cualquiera persona inteligente que lo haya aprendido durante una semana á la vista de un químico. — De manera que esa primera objecion desaparece despues de nuestro exámen.

Es cierto que un administrador ó propietario no puede disponer del tiempo necesario para dedicarse á hacer esas observaciones. — Por este motivo proponemos la creacion de una plaza de segundo administrador, que seria desempeñada por un jóven que hubiese recibido cierta educacion, el cual al cabo de algun tiempo no solo seria apto para practicar todas las investigaciones pedidas, sino que aun adquiriria suficientes conocimientos prácticos para llegar á ser un excelente administrador. — La creacion de ese destino nos parece conveniente no sólo por la utilidad que prestaria

al propietario actual sino porque prepara, sirviendo de escuela, por decirlo así, una nueva generacion de administradores entendidos. — Ademas procura una carrera decente, segura y lucrativa á los jóvenes que quieran dedicarse á la agricultura. — En la práctica es probable que se tocarian algunos inconvenientes, originados por las relaciones que deberian existir entre los dos administradores; mas esos serian fáciles de hacer desaparecer con algun tino y experiencia del corazon humano.

Convenimos en que la marcha general de las operaciones de la finca se opondria á la realizacion de algunas de las partes de nuestro plan; pero, afortunadamente, ni esos detalles son los más importantes, ni tampoco *porque no se pueda hacer todo se debe dejar de hacer algo.* — Por otra parte, muchas de esas observaciones, hasta cierto punto no requieren que sean hechas más que una sola vez, y el resultado puede servir de fundamento para cálculos aproximados.

Discutidos los inconvenientes, pasemos á enumerar algunas de las ventajas que nos traeria la instalacion del plan que venimos bosquejando.

No nos detendrémos ni un momento en examinar las utilidades que aisladamente procuraria á cada propietario el conocimiento completo del verdadero estado de su finca, de la naturaleza y extension de sus siembras, sus productos, etc. Estos datos, que pocos hacendados poseen, son tan necesarios que nos parece inútil demostrar los beneficios consiguientes á su posesion.

Lo que á nuestro entender merece mayor importancia, que el beneficio particular, es el bien general que resultaria recogiendo todas esas observaciones hechas en distintas circunstancias, comparándolas y deduciendo las consecuencias en que se debe fundar un cultivo razonado y verdaderamente experimental. — Entónces conoceríamos las mejores condiciones del cultivo, los instrumentos más adecuados para cada especie de terreno, etc., y solo así podríamos acertadamente proceder en nuestra práctica.

Para llegar á un fin tan beneficioso decimos que seria necesario recoger y comparar todas las observaciones particulares. — ¿Cómo obtendríamos ese resultado? — De dos maneras : ó bien que cada hacendado publicase aisladamente sus observaciones, dejando á cargo de los interesados el trabajo de la comparacion ulterior : ora, convocando á todos los hacendados á un *congreso agrícola*, en el cual expusiesen los hechos que hubiesen observado, para que, una vez comparados y discutidos, sus consecuencias sirviesen de base á un sistema general de cultivo, aplicable segun los requisitos del terreno. — Una memoria, que se daria á luz, conteniendo todos los documentos que se tuvieron á la vista, concluiria por propagar las buenas prácticas.

La institucion de esos *congresos agrícolas*, que tan buenos resultados han producido en Europa, estamos seguros que fácilmente se popularizaria en el país y conduciria, sin duda alguna, á la reforma agrícola que es perentorio introducir en nuestros campos, para que al mismo tiempo que mejoremos la condicion de los trabajadores obtengamos mayor producto bruto y éste á ménos costo.

Estamos convencidos de que las más elevadas cuestiones sociales se encuentran envueltas en la reforma agrícola. — En efecto, es imposible pensar ni un instante en hacer cultivar nuestras tierras por el sistema actual con otros brazos que los africanos, miéntras que desde el dia en que se adopte un cultivo más nacional, en el cual el hombre, sustituyendo á sus fuerzas los motores inanimados y el trabajo de los animales, pueda conservar la posicion erguida para que le organizó el Creador y economizar sus esfuerzos, entónces podrá pensarse en colonizar el país con trabajadores libres. — Y no se crea que el sistema brutal y ruinoso de explotar la tierra, poniendo sólo en juego la fuerza muscular de los hombres, deje de influir muy mucho aun en aquellos que la costumbre nos hace admitir que lo toleran. — La disminucion de la vida media y el decrecimiento de fecundidad en las negradas de los ingenios, comparadas á las

de los cafetales, prueban que impunemente no se pueden hollar las leyes de la naturaleza.

Todos los propietarios del país claman porque se les suministren más trabajadores : todos se quejan de que no pueden extender sus explotaciones por falta de brazos y de que sus capitales permanecen improductivos para la agricultura; pues bien ¿no seria más lógico y sencillo, ántes de tratar de aumentar nuestra clase obrera, proponernos sacar mejor partido del número de brazos que poseemos?

Esto se lograria aumentando el poder productor de la tierra, descargando al hombre de una gran parte del trabajo que hoy le abruma, para lo cual se introducirian en nuestro cultivo las máquinas convenientes : alimentándolo mejor; permitiéndoles descansar algunas horas más; estableciendo la proporcion natural entre los sexos, etc. — Estamos convencidos de que tenemos en nuestras manos los medios de duplicar, por lo ménos, nuestra produccion. — Las ideas que acabamos de exponer, ampliadas y desenvueltas convenientemente, servirian para establecer un acertado sistema de contabilidad agrícola, aplicable á toda clase de fincas y á todo género de cultivos. — Quizás más adelante expongamos, con más pormenor, este asunto, dando á luz una sucinta memoria que haga conocer los experimentos é investigaciones que seria preciso ejecutar.

PRODUCCION DE AZUCAR

Tiempos vendrán, por fortuna no muy lejanos, en los cuales una caballería de tierra, es decir, 13 hect. 42 ó 33 acres, poco más ó ménos, sembrada de caña, producirá suficientes tallos para que de ellos nos sea posible extraer mil cajas de azúcar, ó sean diez y siete ó veinte y dos mil arrobas (11 kil. 50 forman una arroba). —Este concepto manifestado con anterioridad tan terminantemente, ha sido recibido en general como una exageracion entusiasta de las esperanzas que acariciamos acerca del progreso agrícola, y como quiera que estamos muy léjos de habernos dejado seducir por los impulsos de la imaginacion, deseamos exponer las razones en las cuales nos apoyamos para sostener esa verdad, á nuestro espíritu cada dia más demostrada. —Mas ántes de comenzar la exposicion de los argumentos comprobatorios, debemos asegurar que, al insistir acerca de este particular, no nos determina el vano deseo de dejar manifestado el hecho, para poder así más tarde reclamar la gloria de haber sido los primeros en atrevernos á estamparlo públicamente en estas páginas; ménos aún es nuestro propósito, al aducir las razones para esclarecer el juicio, tan sólo evitar las críticas de los que pudiesen tildarnos de ligeros; nó, nuestro fin es más desinteresado, y al demostrar la verdad, sólo aspiramos á ponerla tan fuera de duda, tan en su punto, la sacaremos á luz de una manera tan clara, tan indubitable, que los hacendados tendrán que aceptarla y trabajar á fin de conseguir sus beneficiosos resultados.

En la actualidad, el término medio de la produccion de azúcar por cada caballería de tierra sembrada de caña, es poco más ó ménos de dos mil doscientas arrobas de azúcar; pero éste no es el dato que debemos considerar, sino aquel

en el cual llegamos á la mayor produccion, que muchos consideran como excepcional, miéntras nosotros la tomamos por modelo, y despues de haber estudiado con detenimiento las circunstancias que la determinaron, tratamos de reproducirlas, para así llegar á generalizarla. Muchas personas saben que una caballería de *tumba* ha llegado á producir, en ciertas comarcas del país, de siete á ocho mil panes de azúcar; infinidad de individuos pueden afirmar haber conseguido de las tumbas, en diferentes localidades, de cinco á seis mil panes de azúcar. Veamos si esa misma produccion, considerada como imposible de ser alcanzada por la ciencia, ha podido ser más considerable. La caña en esos desmontes se sembró sin atender á los requisitos que la ciencia enseña; se escardó no siempre con oportunidad; recibió los riegos celestes cuando éstos acaecieron, y el poder del hombre no intervino para suministrar agua á las plantas cada y cuando lo habian menester; las cañas sembradas á pequeñas distancias, y no despajadas, no pudieron madurar por completo, de manera que contenian, en jugos de composicion complicada, una cantidad de azúcar menor que aquella que en mejores auspicios habrian encerrado. Resulta, pues, que empleando un cultivo más inteligente, por fuerza habriamos obtenido más cañas, y éstas más sacarinas. Las cañas creciendo en requisitos más favorables habrian contenido ménos leñoso, más jugos y estos más ricos en azúcar. Examinemos la materia respecto á la extraccion del azúcar: es posible que ni la máquina para mover el trapiche destinado á exprimir los tallos fuese de bastante fuerza, ni éste tuviese un movimiento suficientemente lento para conseguir la mayor proporcion posible de los zumos contenidos en los tejidos de los tallos (y no se olvide que en el dia se trabaja mucho para conseguir no sólo una más perfecta expresion, sino el lavado del bagazo): se emplearon trenes jamaíquinos y una defecacion imperfecta, circunstancias que no sólo impidieron extraer todo el azúcar, sino que áun alteraron una gran parte de ella. En seguida, por la purga se obtuvo una considerable canti-

dad de mieles, las cuales no se elaboraron para extraerles todo el azúcar que contenian. Atendiendo á estas razones, es fácil venir en conocimiento de que poniendo en juego medios más perfeccionados de cultivo y elaboracion, la cantidad de azúcar extraida habria sido mucho más considerable, y sin duda alguna en numerosos casos hubiera pasado de diez y siete ó veinte y dos mil arrobas, en ocasiones se hubiese mantenido en ese límite, y en pocas circunstancias seria menor.

Pero se nos dirá: « vuestro argumento tiene por base la produccion en las *tumbas*, el cultivo y la elaboracion perfeccionados, y no dudamos que reuniendo todos esos « poquitos buenos, » se consigan los resultados que se anuncian; pero las *tumbas* concluyen por esterilizarse, ó al ménos su fecundidad decrece, y al cabo de cierto tiempo esa misma caballería de tierra sembrada por tercera ó cuarta vez, no produce más que dos mil arrobas de azúcar, y la caña se acagüasa y desaparece despues de dos, tres ó cuatro cortes. » Aceptamos el argumento, y vamos á demostrar que nos es posible reproducir *tumbas* más fértiles, en infinidad de circunstancias, que aquellas que nos ofrece la naturaleza, para lo cual séanos lícito estampar de nuevo en este lugar lo que en otro tiempo dijimos respecto de los terrenos recien desmontados.

Los agricultores del país admiten unánimemente que los terrenos recien desmontados, por lo comun, son en extremo fértiles, y tan es así, que casi todos consideran la realizacion de las *tumbas* como el único é infalible medio de conseguir terrenos que nos proporcionen grandes cosechas. A éstos últimos hemos tenido ocasion con frecuencia de oirles repetir que es prudente « no perder el tiempo cultivando terrenos cansados, viejos, ya explotados, y que más vale una *tumba* que cuantos terrenos antiguos se beneficien;» tambien dicen que « para restablecer la decaida produccion en un ingenio, y áun aumentarla, para *levantarlo*, es indispensable sembrar en *tumbas*.»

Nos complacemos en admitir la reconocida fertilidad de las *tumbas*, cuya potente vegetacion hemos tenido ocasion de admirar: fundándonos en tan bien averiguada verdad vamos á exponer algunos raciocinios en favor del cultivo perfeccionado. — Las *tumbas*, tan feraces al principio, al cabo de cierto numero de años de cultivo pierden, en mayor ó menor grado, su poder productor, y las cañas que en ellas se desarrollan vegetan con un vigor relativo á la depauperacion del suelo. — Recordamos haber oido á un amigo nuestro deplorar este hecho al referirnos cómo en las tumbas conseguia una produccion extraordinaria, miéntras que á la segunda ó tercera vez de sembrar la caña, la fertilidad del terreno habia desaparecido, mostrándose en él una naturaleza en extremo opuesta al cultivo de ella.

¿Qué diferencia esencial puede existir en el mismo terreno, considerado en dos épocas distintas? ¿Acaso poseerá una virtud oculta al salir de su estado de virginidad ? ¿Esa virtud por fuerza tiene que darla la misma naturaleza? ¿Qué principios contenia inicialmente el terreno, los cuales más tarde perdió en mayor ó menor escala? — Si se examina sin preocupacion el asunto, se verá que la feracidad de las *tumbas* es producida principalmente por la cantidad considerable de materias alimenticias que posee, las cuales, merced á su benéfico influjo, por su preponderante y útil accion, son capaces muchas veces de ocultar, ó mejor dicho, hacer que pasen inadvertidos, los efectos nocivos de otras propiedades poco adecuadas al cultivo de la caña, las que en tiempos futuros muestran su actividad libre y desembozadamente; entónces notamos que el terreno es anegadizo ó seco, que su capa vegetal tiene poco espesor, que su sub-suelo es desfavorable, etc., etc., miéntras que todos esos defectos, aunque siempre existieron, permanecian latentes, ó mejor dicho, oscurecidos y no apreciados, por no notarse tanto sus consecuencias en las *tumbas* recientes. En otros términos, nos contentábamos con la produccion, sin inquirir si podia ser mayor.

Si el exceso de abono constituye la bondad de las *tumbas*,

¿es posible, copiando el modelo natural, regenerar la primitiva fertilidad? — Los abonos que se hallan en las tumbas son constituidos por el mantillo y por la gran cantidad de sales que quedan como residuos de la incineracion de los árboles : sales, digámoslo de paso, que son las más solubles y alcalinas, pues provienen de hojas, ramas, árboles jóvenes, etc.

Agregando al terreno esas materias en la misma proporcion, repartiéndolas con la uniformidad conveniente, habrémos conseguido nuestro objeto; pero semejante resultado, por próspero y fructuoso que se estime, en muchos casos seria muy poco digno de nuestros adelantos agrícolas. — El cultivo perfeccionado se propone precisamente reconstituir, restablecer las circunstancias de fertilidad reunidas en las *tumbas*; pero al mismo tiempo aspira á más perfectos fines, pues no limita su encargo tan sólo á suministrar un exceso de abonos, sino tambien á reconstituir por completo la naturaleza del terreno, disponiendo las mejoras de tal suerte, que mutuamente apoyadas y relacionadas, propendan por sus especiales y recíprocas acciones á originar un equilibrio estable, con el cual se consiga el máximum de produccion. — El máximum de abono constituye tan sólo una de las partes del sistema general de mejoras agrícolas, y semejante beneficio no puede ser aprovechado por completo, si no coexisten otras circunstancias favorables á la vegetacion.

Ampliemos rápidamente estas ideas.

La naturaleza nos ofrece como modelo, el tipo de terreno más propio para cada cultivo en determinado clima; además, nos ha dotado de la inteligencia necesaria para que por medio de las investigaciones agrológicas podamos discernir los elementos que combinándose constituyen el terreno-tipo más tarde, recurriendo á la experimentacion y á nuevas observaciones comparadas, llegamos á apreciar la accion propia y recíproca de todas y cada una de las variables.

Pues bien; el cultivo perfeccionado aspira á reproducir ó acercarse á ese tipo, tomando por punto de partida el terre-

no de que dispone, cuyas condiciones normales modifica para alcanzar lo que desea. Nadie sostendria que todas las *tumbas* dan iguales resultados; nadie ignora que las tierras explotadas no son igualement fértiles; en ellas existe una diferencia manifiesta; luego la esencia, por decirlo así, de los terrenos, es distinta, y si en algo convinieron al principio, fué porque en ellos dominaba un elemento comun (abono); el cultivo perfeccionado se propone, tomando el peor terreno cansado, reproducir un terreno semejante á las más excelentes *tumbas* producidas en terrenos altamente feraces por su propia naturaleza. Y este resultado, ¿ á qué precio se consigue ? Ciertamente á menor suma que aquella que se invierte en realizar la *tumba*, cuya fertilidad es á menudo muy transitoria, miéntras que la *tumba artificial* es más permanente y por competol productiva. Además, es preciso tener en cuenta que los trabajos en terrenos libres de troncos son más baratos, por que en ellos se pueden hacer obrar las máquinas aratorias, etc. Debemos, por otra parte, considerar los perjuicios generales y locales respecto del clima y circunstancias higiénicas ocasionados por la tala de los montes.

El dia en que los hacendados de Cuba acepten y realicen, llevándolas al terreno de la práctica, las ideas que venimos sosteniendo, nuestra produccion se aumentará de un modo incalculable, pues muchas caballerías llegarán á producir con mayor ó menor trabajo más que la *tumba* más fértil, otras darán orígen á igual cosecha, y por fin, un corto número no podrán alcanzar ese máximun, pudiendo, sin embargo, asegurar que comparando el producto de una *tumba* con la cosecha de ese mismo terreno mejorado por el cultivo, la diferencia estará siempre á favor de este último. Estas ideas serán ampliadas cuando nos ocupemos en demostrar la conveniencia de establecer unidad y coordinacion en las mejoras agrícolas, llevándolas á cabo con simultaneidad y en la medida oportuna.

Pero en fin, se nos dirá, ¿ cómo realizar mejoras de tama-

ña trascendencia ? ¿ Cómo hacer verdaderos esos milagros ? Copiando la naturaleza, responderémos; á cuyo efecto, auméntese la capa vegetal; si ésta no tiene la profundidad conveniente, *drénese* el terreno, corríjanse sus propiedades físicas, modifíquese su composicion química, rómpase el subsuelo, ó incorpórense sus partículas con el suelo, si fuere preciso, etc. Despues siémbrese y cultívese la caña con arreglo á las reglas del arte y las exigencias de la planta. Por fin, empléense los aparatos más perfeccionados para extraer el azúcar, y apúrese hasta lo último esa extraccion, tratando sucesivamente las mieles hasta que, por decirlo así, sólo contengan sales y otras materias. Siguiendo este órden de trabajos, se obtendrán artificialmente *tumbas* más productivas que las naturales, y nos convenceremos de que es más económico y beneficioso mejorar las tierras viejas que explotar terrenos vírgenes.

Y no se crea que cuanto acabamos de exponer sea sólo hijo del raciocinio: lo hemos practicado. — Una pequeña cantidad de terreno, sembrado de caña y cultivado en los mejores requisitos, nos dió tal cantidad de azúcar, que calculando por ella la produccion de una caballería de tierra, hubiéramos obtenido más de mil cajas. — Mas se nos dirá: « no es lo mismo cultivar algunos cordeles planos que sesenta caballerías: ¿ dónde encontrar los abonos para verificarlo ? » — A esto contestarémos que no sabemos dónde, en efecto, dándole á la palabra su genuino valor, se cultivan sesenta caballerías de tierra, las cuales, si se explotan, pero de tal modo, que no se puede decir que se cultivan: por otra parte, si una caballería de tierra llega á producir tanto como diez de las actuales, los costos, por considerables que parezcan, quedarán compensados con beneficios, gracias á la produccion. — Pero este último punto reclama una elucidacion más ámplia que aquella que le podriamos consagrar ahora. — Al terminar, nos atrevemos á asegurar que el dia en el cual se cultiven bien nuestros campos, se considerarán como *caguazos* miserables aquellos que sólo produjeron

dos mil arrobas de azúcar por caballería, siendo entónces el término medio general de la produccion por lo ménos de nueve mil arrobas, y el máximum *mil* ó *más cajas*.

II. Completemos algunos de los datos anteriores y fijemos ciertos valores en medidas métricas.

Hemos admitido una produccion de 17000 arrobas de azúcar por caballería de planta de frio en tumba. Es de suponerse que no se extrajese más que un 5 por 100 de azúcar de la caña, por consiguiente la caballeria habria producido 340000 arrobas de caña (3910000 kilógramos), lo cual corresponde á 291791 kilógramos de caña por hectárea. — Dando por cierto, cual debe haber acontecido en la generalidad de los casos, una extraccion de 4 por 100 de azúcar de la caña tendríamos 364746 kilógramos de caña por hectárea, que es á nuestro entender lo que se ha cosechado en la inmensa mayoria de las tumbas.

¿Es esa la mayor cantidad de caña que es posible producir en una hectárea de tierra en tumba natural ó artificial? Experimentos que hemos realizado nos permiten deducir que se puede llegar á obtener 417377 kilógramos y este resultado es tanto más preciso cuanto que se pesó la caña — No dudamos, sin embargo, que semejante cantidad parecerá á muchas personas una insensata exageracion; por consiguiente no nos atreverémos ni siquiera á manifestar que seria muy posible conseguir *más del doble*, de acuerdo con observaciones y ensayos que hemos hecho.

Esos 417377 kilógramos de caña contienen, admitiendo 16 por 100 de azúcar en la caña, 66780 kilógramos de azúcar, que en último resultado provienen de 103098 kilógramos de ácido carbónico y de 38661 kilógramos de agua.

En la actualidad se acepta como hecho bien demostrado que es posible extraer 10 por 100 de azúcar de la caña. — Conocemos un fabricante que ha conseguido en zafras repetidas 12 por 100 preparando cinco productos, y no nos repugna creer que se llegará á obtener el 14 por 100 de azúcar de la caña. — Sólo extrayendo el 10 por 100 en vez del 5,

nuestra produccion se duplicaria. — Júzguese lo que será este país el dia en que se hagan coexistir un excelente cultivo y una perfecta elaboracion de los jugos de la caña.

Pero nos place suponer que cuantas razones venimos expresando sean calificadas de errores y soñadas imaginaciones. Por fortuna, ó mejor dicho por desgracia, basta considerar que Cuba es el primer país productor en punto á cantidad y *el último* relativamente á la cosecha por hectárea, para no conservar duda alguna acerca de nuestros juicios. — Sólo nosotros *gozamos* del tristísimo privilegio de producir, por gran término medio, ¡ 1900 kilógramos de azúcar por hectárea !

Tan exígua cosecha es además incierta.

¿ Qué factor beneficioso podrá contrarestar los inconvenientes de ese miserable esquilmo ? ¿ Será, por ventura, la prosperidad del estado económico general del país? ¿ Las contribuciones son de menor cuantía y se invierten en gastos reproductivos ? ¿ Nos vendrán en ayuda la abundancia de brazos y el bajo precio de los capitales ? ¿ La amortizacion de las sumas invertidas se realiza á largo término ? ¿ Podrán favorecernos los reducidos derechos de importacion en los países consumidores ? Si todos estos factores nos son desventajosos y contrarios, es indudable que nuestro porvenir será lastimoso, sino sabemos y queremos vencer las dificultades que nos circundan.

Cuanto venimos sosteniendo es fruto de maduras reflexiones. -- Nuestros consejos y advertencias no deben ser atribuidos á exaltacion patriótica, sino al deseo de sostener la verdad y defender nuestros comprometidos intereses. — Empero, si alguna perplejidad quedase aún en el ánimo del lector, puede consultar el excelente « *Guide pratique du fabricant de sucre* » por Basset y allí encontrará lo que dice (t. I, p. 538) acerca de este particular el más competente juez.

Las apreciaciones anteriores se refieren á campos de planta de frio en *tumbas*.— Pero se nos dirá « no pudiendo siempre sembrar en *tumba* el dato es inexacto. » Creemos

haber demostrado que por el cultivo perfeccionado se pueden regenerar las *tumbas* y en muchos casos aumentar su feracidad inicial. De suerte que de nosotros depende la resolucion de este particular. — Respecto á la diferencia de produccion que existe entre un campo de planta y el mismo en los sucesivos córtes, es indudable que va decreciendo con arreglo á la fertilidad del terreno, cuidados de cultivo, número de córtes, etc. —No haciendo durar un cañaveral, á lo sumo, más de cuatro córtes, cultivando con perfeccion, no es dudoso que podriamos obtener, con facilidad, por término medio anual en el trascurso de la duracion del cañaveral, cien mil kilógramos de caña por hectárea, de los cuales extraeríamos diez mil kilógramos de azúcar. — Reducida la produccion en cuatro años (400000 kilógramos de caña) á lo que se puede obtener sólo en un año, no habrá ningun hacendado que nos tilde de ilusos, pues en nuestras apreciaciones hemos descendido al mínimum.

Consideremos el aspecto general de los cañaverales en *tumba*.

Hemos tenido ocasion de penetrar en nuestros vírgenes bosques y confesamos que apesar de su exuberante vegetacion no nos hemos admirado sobremanera, por que naturalmente comprendiamos que tan corpulentos árboles contaban muchos años de existencia. — Las caobas de cuatro varas de diámetro no nos asombran, porque juzgamos que han necesitado numerosos años para alcanzar ese desarrollo.

Mas no nos acontece lo mismo con un campo de caña de frio en *tumba*. —En efecto, vemos cortar el monte, contemplamos con tristeza el desapacible y asolado cuadro de la *tumba limpia* y quemada: asistimos á la realizacion de la siembra: la vemos nacer y desarrollarse con opulencia, y al cabo de los 15 ó 18 meses constituir un conjunto tan maravilloso de materia vegetal, que nunca hemos podido observarlo sin la más viva admiracion. —En tan corto tiempo parece cosa de encantamiento. — Es imposible penetrar en el

cañaveral ni áun siguiendo la direccion de la siembra. Parte de la caña está tendida y otra, apesar de las grandes dimensiones que ostenta, permanece derecha: los tallos se sostienen mutuamente. — El que no haya visto semejante campo jamás comprenderá lo que en este clima realiza la naturaleza.

El período carbonífero estaba caracterizado por una temperatura elevada, gran humedad, y á juicio de muchos geólogos, por una cantidad mayor de ácido carbónico en la atmósfera; pero, durante ese tiempo, la luz no iluminaba la tierra. — De aquí su monótona y triste vegetacion criptogámica. — Si en el trascurso de esa época la luz del sol hubiese podido penetrar al traves de los vapores contenidos en el aire, los depósitos de carbon de piedra tendrian mayor espesor. — Y si la naturaleza se hubiese servido de un organismo tan potente como el de la caña ¿ qué no habrian sido ? — Las cantidades de carbono fijadas hubieran sido infinitamente más considerables, y habiendo durado ese período millones de años no temeriamos hoy que se agotasen en un plazo relativamente breve los depósitos de combustible.

La influencia de la luz es tan manifiesta, que apesar de no contener la atmósfera más que cuatro diez milésimas partes (en volúmen) de ácido carbónico, nuestra flora es más rica y potente que la vegetacion del período carbonífero.

Si despues de la impresion general meditamos acerca de las activas é incesantes funciones de la caña, mayor será nuestra admiracion. — Ese entrar y ese salir del agua, atravesando la economía, como vehículo de sustancias nutritivas, la cantidad que de ella permanece en el organismo conservando su identidad: la proporcion que se descompone para suministrar el hidrógeno de todas las materias orgánicas: el ácido carbónico tomado del aire y de la tierra: el oxígeno que sirve para la respiracion, etc., todo ese armónico conjunto de funciones organizadoras de los cuerpos inorgánicos ; la formacion de compuestos transitorios; su aprovechamiento para el cumplimento de los actos

vegetativos, etc., desempeñándose con una energía sin igual nos causan el más vivo embeleso. — Cierto es que esas son las funciones del comun de los vegetales; pero, lo que es de considerar, es la amplitud desplegada y los resultados obtenidos.

Fijacion del carbono. — Su procedencia. — Fuerza química de la luz. Es muy difícil determinar la cantidad de carbono fijada en una hectárea de tierra plantada de caña. — En efecto, es necesario considerar no sólo los tallos útiles, sino además el cogollo, todas las hojas, las raíces, las cañas muertas y los retoños inútiles, por que todos esos cuerpos contienen carbono.

Por una apreciacion, muy inferior á la verdad, admitiremos que en un campo de caña de frio en *tumba* se fijen por lo ménos 80000 kilógramos de carbono por hectárea en un espacio de tiempo comprendido entre 15 y 18 meses: — no considerando la mayor produccion de dicho terreno ni exagerando la estimacion de lo que no se puede apreciar.

Esa cantidad de carbono proviene de 293333 kilógramos de ácido carbónico.

La caña, como todas las plantas, es susceptible de tomar del aire el ácido carbónico de que ha menester para su desarrollo; pero entre un crecimiento normal y otro exuberante, existe gran diferencia. — Conviene, pues, determinar cuál es el mayor desarrollo que puede alcanzar la caña nutriéndose, con respecto al carbono, del ácido carbónico del aire: hasta qué grado aumenta su vigor el ácido carbónico suministrado por la tierra, etc., puntos que no podemos dilucidar por ahora hasta que no hayamos repetido nuestros experimentos.

Los 80000 kilógramos de carbono fijados en una hectárea de tierra contienen una energía potencial igual á 646.400000 calorias ó sean en trabajo mecánico 274073.600000 kilógrametros.

Debemos advertir de nuevo que ni el número 80000 kiló-

gramos de carbono es el exacto en las condiciones que suponemos ni tampoco corresponde á la mayor cosecha. — A nuestro juicio, manteniéndonos en la realidad de los hechos, seria preciso tomar el doble. — Pero ni aun así representa toda la fuerza química de la luz obrando sobre una planta como la caña. — En efecto, cualquiera que sea en absoluto la potencia de la fuerza química de la luz, en nuestro clima, no todas las plantas pueden aprovecharla, por su estructura propia y funciones determinadas, en igual grado: todas las plantas, en igual tiempo, no fijan la misma cantidad de carbono. — Aun considerando la misma planta, vemos que no fija la misma cantidad de carbono en todos sus períodos de crecimiento. — Estimando el resultado general en un periodo determinado se tiene el trabajo total de la luz. — Si se desea apreciar cuál es la mayor energía química de la luz aprovechada por la planta, es necesario fundar el cálculo en lo que acontece durante la época de mayor vigor. — La cantidad de carbono fijada en una cosecha de caña durante cierto período de tiempo indica el resultado general; pero no da la medida de lo que acontece en el período de mayor fuerza vegetativa.

La descomposicion del ácido carbónico no es igual en todos los períodos de la vegetacion de la caña. — Es proporcional al desarrollo y número de hojas, — Pequeño al principio va en aumento á medida que existen hojas más numerosas y mayores: despues disminuye con arreglo á la madurez del tallo, es decir, luego que las hojas marchitas y secas cesan de funcionar, y concluye al fin por ser tan reducido como en los primeros tiempos. — Si calculamos la cantidad de ácido carbónico en el momento en que la caña en todo su vigor lo descompone en mayor proporcion y si admitimos que se mantenga siempre igual en todo un año, lo cual es imposible, tendremos el valor de la fuerza química desplegada por la luz, supuesto un igual trabajo en todas las épocas de la vida de la caña.

Creemos conveniente manifestar algunas indicaciones acer-

ca de la fuerza química de la luz, considerada como elemento de clima y su modo de obrar en las reacciones químicas.

Con el nombre general de *actinometros* se conocen los medios de estudiar las propiedades caloríficas, lumínicas y químicas de los rayos solares. — Para graduar los efectos químicos se ha recurrido á varias reacciones; pero sin determinar lo que acontece en ellas ni aun poder llegar á resultados comparables.

Berthelot, al estudiar la accion química de la luz, distingue dos clases de reacciones: *exotérmicas* (que desprenden calor) y *endotérmicas*, que absorben calor. — En las primeras la luz determina el fenómeno químico, pero no efectua el trabajo principal; en las segundas, al contrario, es la luz ó, con más exactitud, el acto de la iluminacion, la fuerza que realiza el trabajo necesario para descomponer el ácido carbónico en la respiracion clorifiliana. — Para poder graduar el trabajo de la luz en este último caso seria preciso estudiar un fenómeno de combinacion ó de descomposicion que se produjese absorbiendo calor; pero, prescindiendo de que es difícil encontrar semejante reaccion, que se preste á comparaciones, siempre los resultados que se obtendrian serian aplicables á esa reaccion y á las radiaciones eficaces para producirla, pero nó á las reacciones fotoquímicas en general. — Cuando se trate de estudiar la accion de la luz sobre las plantas, es preciso recurrir á ellas mismas y examinarlas en sus diversos períodos de desarrollo.

Marchand, que ha estudiado con gran atencion este asunto, ha propuesto la palabra *antitupia* (movimiento de reaccion) para designar la fuerza química de la luz solar, y llama *fotantitupimetría* los medios de medir esa fuerza.

No existe ninguna planta susceptible de aprovechar por completo toda la fuerza química de la luz solar. — El trabajo realizado es una fraccion muy pequeña de lo que se podria obtener.

Siendo esto cierto se podria creer, á primera vista, que no teniamos para qué preocuparnos de agentes que tan abundan-

temente poseemos. — Sin embargo, examinando mejor el particular, se verá que es conveniente atender á su accion, no sólo para aprovecharla al mayor grado posible, sino tambien para evitar los males producidos por su influjo cuando no existen otras circunstancias que nos permitan beneficiarlos. — Sin ellas esos benéficos agentes ocasionarian males de consideracion.

CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DEL CULTIVO DE LA CAÑA.

CONVENIENCIA DE ESTABLECER UNIDAD Y CONCORDANCIA EN LAS MEJORAS AGRÍCOLAS, LLEVÁNDOLAS Á CABO CON SIMULTANEIDAD, Y EN LA MEDIDA OPORTUNA. — La vida de las plantas, su desarrollo normal, depende de un conjunto de circunstancias, que mutuamente apoyadas, enlazadas y modificadas, contribuyen al resultado final: éste, pues, es en último término la resultante de las respectivas acciones y reacciones de *distintos factores variables*, que, existiendo en el tiempo y la medida conveniente, producen el efecto general. — De la misma manera que la vida en el animal está sostenida por un conjunto armónico de funciones, las cuales reclaman ciertos requisitos especiales para realizarse; del mismo modo que la falta de equilibrio entre esos requisitos, por exceso, defecto ó alteracion, origina trastornos en la economía, asimismo las plantas exigen para desarrollarse, un conjunto de circunstancias, las cuales, armónicamente equilibradas en sus distintas y recíprocas acciones, propenden al resultado normal.

La ciencia, el talento, el tacto del agrónomo consiste en determinar las relaciones recíprocas que enlazan las circunstancias que deben concurrir para dar orígen, no ya sencillamente al tipo de terreno más propio para cada cultivo en

determinado clima, con un fin especial, haciéndose coexistir al efecto los elementos que le constituyen, sino tambien exaltar al último grado su poder productor. El punto de partida, el fundamento, el exámen previo, la base de todos los trabajos, es, pues, fijar la naturaleza del terreno, y comparándolo con el terreno tipo de antemano caracterizado por medio de juiciosas observaciones variadas, multiplicadas y comparadas, y en fin, comprobadas por experimentos al efecto instituidos, deducir los cambios que es necesario realizar para mejorar, reproducir ó imitar el modelo. — Como la medida en que será preciso hacer contribuir cada mejora es relativa al estado inicial del terreno, es consiguiente que, segun sus propiedades, así será la extension de sus mudanzas, de tal suerte que si existe normalmente determinada circunstancia, inútil será emplear los medios de crearla, pero sí será preciso conservarla si por el cultivo se alterase.

Cada una de las operaciones que se ejecutan en la práctica agrícola tiene sus fines particulares, precisos, bien determinados, fijos, y al realizarla, deseamos conseguir resultados previstos y con anterioridad definidos; pero para poder llegar á obtenerlos en su más ámplia manifestacion, es necesario el concurso de las demás circunstancias, las cuales, si no existiesen, se crearán; áun llevándose á cabo las mejoras con simultaneidad, es claro que no darán un resultado constante, si todas respectivamente no se proporcionan en el grado conveniente. Así, lo repetimos, las circunstancias de los cultivos no dependen de una sola y aislada operacion; son el resultado de distintos elementos combinados, y para conseguir el equilibrio favorable es urgente asociar y proporcionar todas las mejoras con el fin de que mutuamente modificadas produzcan de consuno el resultado general. Aún hay más: cada operacion, útil en cierto grado cuando va auxiliada por otras, es inútil, poco productiva ó áun nociva si con exclusion se quiere realizar.

Vamos á ampliar rápidamente estas ideas generales.

En la unidad armónica, síntesis final de tantos elementos

variados, recíprocamente modificados, que concurren para obtener el mejor suelo, ocupa un lugar preferente el *drenage*, el cual, aunque produciendo efectos propios y bien determinados, ha menester para originarlos por completo, con el mayor beneficio, el concurso de otras circunstancias, las que á su vez exigen para mostrar todos sus provechosos fines la coexistencia del *drenage*. En otros términos: esta operacion, practicada de una manera aislada, desatendiendo las demás, ofrece inconvenientes ó no produce todos sus útiles efectos de una manera continua: es preciso unirla á otras prácticas progresivas, las cuales, á más de determinar y favorecer los beneficios del *drenage*, encuentran en él un potente auxiliar para producir sus propios efectos.

Hemos relatado los beneficios que se consiguen por medio del *drenage*: mas, como éstos están subordinados á la naturaleza del terreno, dicho se está que para obtenerlos en la mayor escala posible es necesario disponer el suelo del modo más adecuado, si por su naturaleza no posee el conjunto de circunstancias deseadas: de aquí la utilidad de modificar las propiedades físicas del terreno por medio de los correctivos, de obrar sobre su composicion química con los convenientes abonos, de efectuar labores profundas, de desagregar el subsuelo, de regar el terreno, etc. — Algunos agricultores, examinando la accion del *drenage* en determinados terrenos, vieron que la desagregacion del sub-suelo no aumentaba ni contribuia á los provechosos efectos de aquel; mas en semejantes casos, esos experimentadores debieron haber reconocido y manifestado que el sub-suelo no necesitaba perentoriamente ser modificado. No basta fertilizar por una vez el terreno, ejecutando en él todas las operaciones convenientes: como que así dispuesto el terreno, las plantas absorben más materias alimenticias, como, por otra parte, éstas están sujetas á mermar por otros motivos (aereacion, filtracion de aguas, etc.), es preciso conservar la fertilidad, reparando las pérdidas y restableciendo la armonía entre todas las circunstancias variables que la constituyen.

Las labores se encuentran en el mismo caso que el *drenage:* realizadas aisladamente, concluyen por esterilizar al cabo de cierto tiempo el terreno, si no se acude á mejorarlo con abonos, correctivos, etc.: el *drenage* á su vez es el complemento de las labores. En efecto, las distintas operaciones de la labranza verificadas sin el auxilio del drenage muchas veces no se ejecutan con perfeccion, otras no producen todos sus resultados, y en todas circunstancias no pueden ejercer por tanto tiempo su influjo sobre el terreno que no se encuentre sometido continuamente á otras acciones favorables.

Los abonos no son aprovechados por completo si las demás circunstancias no favorecen la vegetacion ni las reacciones que tienen que sufrir para ser absorbidos; pueden perderse sin producir todos sus efectos; luego aisladamente tampoco se consiguen, á ciencia cierta, grandes beneficios empleando indiscretamente los abonos.

Las propiedades físicas del terreno no pueden modificarse si no se desagua, riega y labra con perfeccion, y por fin, de nada serviria modificarlas con inteligencia, sino se introdujesen en él las materias alimenticias y se dispusiesen todas las otras circunstancias susceptibles de favorecer la absorcion de ellas. Además, esas mismas propiedades, idóneamente modificadas, pueden originar la esterilizacion del terreno en virtud de la más potente vegetacion, la cual supone no sólo excitacion en las funciones de las plantas, sino áun que éstas reciban mayor suma de materias alimenticias, las cuales, si sólo las suministra el terreno sin que se restablezcan las pérdidas, concluirán por agotarse. Las propiedades físicas con discrecion mejoradas establecen las más idóneas circunstancias para que se verifiquen las reacciones de los elementos del suelo entre sí, y las de estos en conflicto con la atmósfera. Nadie ignora que el uso exclusivo de la marga, sin los auxilios de los abonos, etc., hace infecundos á la larga, áun los terrenos más feraces: de aquí el proverbio : «la marga enriquece á los padres y arruina á los hijos. » Cuando tratamos de la marga demostramos, cómo ademas de cor-

rectivo es un abono calizo, que obra por sí mismo y en virtud de reacciones, que determina entrando en conflicto con los elementos del suelo.

¿De qué serviria regar un terreno si el agua no pudiese penetrar al traves de sus capas y fluir con libertad, desalojando el aire viciado, humedeciendo todas las partículas, propendiendo á que se introdujese nuevo aire, facilitando ó determinando ciertas reacciones y difundiendo las materias útiles á la vegetacion por todas las partículas de terreno? Si todas las circunstacias no fuesen favorables á la vegetacion, es claro que el riego ó las lluvias en muchos casos no harian más que lavar el terreno y concluir por esquilmarlo.

Sin contar que en terrenos fértiles y bien dispuestos, el riego, usado como única práctica agrícola, concluiria por esterilizarlos.

En resolucion, todas las mejoras agrícolas deben efectuarse de consuno; todas deben verificarse en la medida y oportunidad necesarias, de tal modo que sus resultados particulares se unan armónicamente para originar el equilibrio estable deseado. El grado relativo de todas y cada una de esas mejoras, contribuyendo al resultado final, imprimiendo á éste su carácter propio, lo distingue especialmente y lo hace apto en su sér, para determinada planta, en un clima dado, la cual elabore en sus tejidos especiales productos. Las mejoras deben, pues, asociarse respectivamente á la naturaleza de las plantas, á la especializacion que queramos dar á sus funciones, á las propiedades generales del terreno y del clima; pero de todas maneras es preciso conciliar en todas circunstancias, en la medida necesaria, los fines de las labores preparatorias, de las labores profundas, las que desagregan el sub-suelo, los correctivos, abonos sólidos, aumentar el espesor de la capa vegetal, el *drenage* combinado con el riego y el uso de los abonos líquidos; en una palabra, realizar todas las mejoras que la ciencia moderna aconseja para conseguir el máximun de produccion, pues cada mejora, con respecto á las demas, en mayor ó menor

grado, mediata ó inmediatamente, es su complemento ó su requisito indispensable. Si consideramos aisladamente cada uno de esos grupos de requisitos, que habrán de asociarse, reconocerémos que en su interior, si sufre decirse así, debe realizarse la misma estrecha dependencia entre las partes que lo constituyen. Así, por ejemplo, relativamente á la naturaleza química, es de todo punto indispensable que todos y cada uno de los cuerpos concurran en la cantidad necesaria: la ausencia ó disminucion ó exagerada dósis de uno solo de ellos, destruye el equilibrio que debiera reinar á fin de aprovechar por completo la accion de todos y de cada uno de los otros. Y no basta que cada cuerpo exista, cual lo demuestra el análisis químico, es preciso que además posea la disposicion particular, que lo hace apto para ser absorvido por las plantas.

En efecto, si con respecto á la nutricion de la planta, es verdad bien fundada, en infinitos hechos, observados en variadas circunstancias, que es preciso reunir cierto número de cuerpos, cada cual en la dósis conveniente, debiendo todos y cada uno estar apropiadamente constituidos, ¿ no es claro que si falta uno solo ó si no se halla en la cantidad ó constitucion convenientes, es de todo punto imposible que encuentre entónces el organismo lo que ha menester para su desarrollo ? ¿ Puede, acaso, ser dudoso que sea indispensable agregar al terreno lo que le falte para completar y apropiar su composicion? ¿No es de todo punto probado que para mantener esa composicion es ineludible restituirle en cantidad y calidad toda la sustancia que pierde por los sucesivos esquilmos ? ¿ Quién ignora que un abono incompleto por fuerza tiene que buscar su complemento en los cuerpos contenidos en el terreno y que concluirá por esterizarlo? — Queda, pues, demostrado que cuando se abona, si se desea obtener todos los beneficios consiguientes y precaver males de consideracion, es imprescindible realizar la obra en sus más minuciosas partes. — De otra manera, empleando sin tino abonos incompletos, aun cuando al principio sea posi-

ble en algunos casos, obtener buenos resultados, á la postre se esquilmará el terreno, pues se habrán ejecutado, como ampliamente hemos puesto de manifiesto en otra ocasion, los arbitrios infalibles para esterilizar las tierras. — Aún hay mas: esa falta de concierto entre las partes que constituyen la composicion química, desarreglando por completo sus efectos, hace que todas las demás mejoras agrícolas á su vez no produzcan sus resultados en el mayor grado de apogeo. — Cuanto acabamos de manifestar con respecto á las operaciones necesarias para disponer y apropiar las tierras para las siembras, debe extenderse á los trabajos indispensables, á fin de conseguir el rápido y normal desarrollo de las plantas, es decir, á los cuidados de cultivo, en otros términos, á aquellas obras que reclaman para crecer con vigor y funcionar de un modo propicio á nuestros deseos. — Como nuestro fin ha sido establecer principios generales, no hemos creido conveniente desentrañar los requisitos especiales que deben concurrir en cada una de las mejoras agrícolas y los cuidados que debemos tributar á las plantas durante sus diversas fases de desarrollo.

Relaciones entre las circunstancias del clima, naturaleza de la planta y requisitos del cultivo. — Hemos deseado, aduciendo toda suerte de argumentos, probar cuán necesario nos era cultivar bien nuestros campos: á este efecto hemos manifestado cuantas reglas nos han parecido oportunas para conseguir el fin que nos proponiamos alcanzar.

Vamos á recurrir, apelar y servirnos de un nuevo género de razones, presentando en apoyo de nuestra proposicion distintos hechos, que demostrarán cómo en los climas tropicales, que gozan de una continua primavera, no interrumpiéndose en ellos, ó mejor dicho, no debiéndose interrumpir las funciones vegetativas, habemos menester con urgencia cultivar mejor que en otros climas, pues de lo contrario mayores males por fuerza se nos originarán. Y entiéndase que por buen cultivo queremos significar aquel en el cual

se aunan, en el tiempo y medida convenientes, todos y cada uno de los requisitos que por su accion particular y recíproca deben concurrir á realizar el conjunto de circunstancias esenciales para que funcionen las plantas, cual apetecemos al proponernos la creacion en sus organismos de señalados productos.

El exámen especial que hemos hecho de todas las circunstancias propias á cada cultivo nos permitirá, generalizando las ideas y hechos particulares, elevarnos á la contemplacion de las leyes que, comprendiéndolos á todos, se ciernen, dominan é imperan sobre los requisitos variables.

Para llevar á cabo nuestro estudio comenzarémos por examinar la accion que sobre los vegetales ejercen algunos de los requisitos invariables de nuestro clima (calor y luz), y en seguida determinarémos cómo hay que modificar los accidentales y contingentes (humedad, constitucion del suelo, etc.) para armonizarlos con las causas que siempre producen sus efectos: en otros términos, queremos inquirir la accion preponderante é inevitable de las circunstancias fijas, las cuales siempre obran sobre las plantas: conocidos en todas sus manifestaciones los requisitos constantes, fácil nos será deducir cómo habrán de ser modificados los variables para que entónces nazca de la armonía el aprovechamiento de todos en su mayor grado.

Las circunstancias que caracterizan las regiones tropicales son: calor, luz y humedad constantes, y todos los efectos que dependen de estos tres requisitos, modificados parcialmente y en su conjunto por otras condiciones. — Las copiosas lluvias, que caen con más ó ménos frecuencia, sobre todo en determinadas épocas del año, penetran en la tierra; allí las aguas son conservadas en parte en virtud de las propiedades del suelo, y en algun grado por la sombra y abrigo de los árboles. De esta manera los bosques conservan siempre una humedad que los vivifica. — En tal estado de cosas, toma el hombre posesion del suelo para emprender en él el cultivo de diversas plantas: al efecto descuaja los montes,

y así dispone de un terreno, que cualquiera que sea su constitucion esencial, en aquel momento encierra tal cantidad de materias fertilizantes acumuladas que, merced á ellas, sus propiedades adversas, en el caso de existir, se encuentran, por decirlo así, disimuladas, encubiertas y ocultas, ó mejor dicho, no apreciadas. — Nos contentamos con las cosechas que realizamos sin investigar si hubieran podido ser mayores y ménos sin preocupacion de su constancia.

Durante ese primer período continúa el agricultor gozando del beneficio de las lluvias oportunas y de la frescura del terreno, la cual queremos tan sólo hacer depender del exceso de abonos: transcurren algunos años, la fertilidad inicial va disminuyendo, las propiedades adversas, suponiendo que se hallen en el terreno, no son ya latentes y muestran sus perjudiciales efectos, las lluvias van escaseando y acaeciendo con más ó ménos irregularidad á consecuencia de los descuajes; de suerte que al fin se queda el agricultor en presencia de un terreno más ó ménos feraz y propio para los cultivos, y de los fenómenos de humedad, dependientes de las propiedades del suelo y de la irregularidad de las lluvias. En último resultado, en ese extremo lo único que se conserva de la constitucion primitiva del clima tropical es el calor y la luz, agentes que no pudiendo, como al principio, imprimir, sostener y excitar una gran actividad vital, pues les faltan los otros elementos necesarios, pueden ejercer en mayor ó menor grado una influencia nociva sobre la vegetacion.

La luz y el calor aumentan la succion, verificada por las raíces, de los cuerpos contenidos en la tierra, determinan la exhalacion acuosa por todas las partes aéreas del vegetal: bajo el influjo de la luz se efectúa la descomposicion del ácido carbónico por los órganos verdes. Ambos fluidos excitan todas las funciones vegetales, las cuales con su benéfica intervencion se cumplen y desempeñan en su mayor amplitud. Aun hay más: bien sea por la accion general sobre todas las funciones de la planta, ora por la especial sobre

aquellas con particularidad encargadas de fabricar el azúcar, ó más bien por ambos motivos, es el caso que los dos agentes son requisitos esenciales á fin de que se realice la formacion del azúcar en los tejidos de la caña.

De esa gran fuerza excitante, impresa á toda la economía vegetal por los mencionados fluidos, resulta que chupando más las raíces de las plantas, evaporando más agua, descomponiendo mejor y en mayor cantidad el ácido carbónico, necesitan mayor cantidad de alimentos, y en particular de humedad, para que, puestas todas las cosas en el grado y punto necesarios, pueda conservarse la integridad del organismo, sostenerse sus funciones y desempeñarse en la medida que comportan todas y cada una de las circunstancias. De lo contrario se hallan más expuestas las plantas á secarse, á modificarse en sus tejidos, y por tanto, se alteran y trastornan sus funciones.

De cuanto acabamos de exponer resulta que en los climas tropicales, para aprovechar las dos circunstancias prósperas que sin interrupcion obran en ellos, es preciso saber proporcionar, en su mayor grado, á las plantas todos los requisitos que deben concurrir en el terreno y aquellos que han de presidir á los cuidados que se les tributen durante los distintos períodos de su desarrollo. En estos climas es urgente corregir mejor las propiedades físicas, modificar al extremo conveniente la composicion química, sembrar bien, escardar, regar, etc. Siguiendo tan útiles reglas, ningun clima es tan propicio como el nuestro para hacernos conseguir valiosas cosechas; en él, merced á la ciencia, se obtendrán resultados tan prósperos, que en el dia ni áun siquiera nos atreveriamos á manifestarlos á título de *sencillos deseos*. Desconocemos el poder de la naturaleza y no sabemos dirigir sus esfuerzos.

A la accion excitante de la luz y del calor con respecto á su influjo directo sobre los vegetales debemos agregar, como causas que contribuyen al mismo fin, la energía de las reacciones que se realizan entre los elementos del aire y del suelo; las oxidaciones más rápidas y profundas; la nitrifica-

cion; la desagregacion de los elementos inertes, etc.; la formacion del nitrato de amoniaco en la atmósfera durante las tempestades, y quizá siempre en menor escala. Estos hechos demuestran cuán propicios son en estos climas todos los requisitos para el desarrollo vegetal.

Suponiendo que no hubiese alteracion alguna en los requisitos que constituyen el clima tropical, admitiendo que se conservasen siempre el calor, la luz y la humedad en las precisas relaciones en las cuales desde el principio se encontraron, es indudable que entónces no sólo se esquilmaria más pronto el terreno por la exhuberancia de la vegetacion, sino que tambien cualquier falta en la constitucion del suelo y circunstancias del cultivo aparecerian produciendo los mayores males. En agricultura, miéntras más importantes sean por sus útiles consecuencias los requisitos que obran, más resaltan y se hacen notar la falta ó defecto de los demas, los cuales, unidos á los que ejercen sus acciones, debieran concurrir á crear el conjunto de circunstancias favorables. — Este hecho sólo se percibirá clara y distintamente por medio de ensayos comparativos: en la generalidad de los casos, cuando ciertas circunstancias favorables dominan, los resultados que, merced á ellas, se consiguen, pueden oscurecer la falta de las demas.

Bien sabemos que algunos autores sostienen una tésis de todo punto opuesta á la que acabamos de defender. Segun ellos, «en los climas cálidos, siendo la asimilacion del carbono por las hojas de las plantas muy activa, es poco más ó menos inútil suministrarles abono.» Tambien aseguran que «los cereales rinden más cosechas y se contentan con suelos de menor fertilidad.» Tan extraños juicios quedan reducidos á su valor, recordando, como enseña la práctica y explica la ciencia, que en los climas cálidos es preciso abonar mejor que en otros. Por otra parte, la descomposicion del ácido carbónico por las hojas no es susceptible de desempeñarse aisladamente sin el concurso de las demas funciones. Sin órganos convenientemente formados, sin materias que deter-

minen, faciliten y activen esa descomposicion, sin otras funciones capaces de aprovechar los productos, etc., no se concibe ni los medios de realizarse, ni el beneficio de los fines de semejante funcion. ¿Acaso se alimenta, vive y produce sólo el vegetal á expensas del ácido carbónico absorbido por las hojas y las raices? Las cosechas de cereales, como todos los esquilmos, son proporcionales á la fertilidad del suelo, circunstancias climatéricas y condiciones del cultivo.

Ese supuesto aislamiento y supremacía de las funciones de las hojas es de todo punto contrario á los hechos evidenciados en todos los séres organizados. Entre todas las funciones de los séres vivientes existe tal enlace y subordinacion, que cada una, á su vez, puede tomarse y servir de centro ó de punto de partida; á su alrededor se agruparán ordenada y armónicamente las demás. Hay una relacion recíproca, una trabazon, una dependencia no interrumpida entre todas ellas: cada una supone las demás y todas concurren en sus necesarios y peculiares efectos á producir los fines generales y especiales de la economía. Son más ó ménos importantes, pero todas son necesarias para la existencia normal. El desarreglo ó perturbacion de cualquiera de ellas acarrea y produce, en mayor ó menor grado, una falta en el equilibrio ó resultante general. Estas ideas han sido ya expuestas en otro lugar, y así es que no juzgamos conveniente extendernos más sobre ellas.

Vamos á apelar á un nuevo género de argumentacion, el cual nos servirá, no lo dudamos, para poner en su punto, clara y distintamente, la verdad que deseamos establecer.— Sea cual fuere en su esencia la naturaleza física, química y geológica de un terreno, suponiendo que las plantas en él subsistentes sean cultivadas en los mejores requisitos, está bien probado y averiguado que las cosechas que en él se obtuviesen dependerán de las circunstancias meteorológicas en las cuales se hayan desarrollado las plantas; miéntras más favorables sean éstas, mayores serán las cosechas; miéntras ménos benéficas se hayan mostrado durante el

curso de la vida de las plantas, menores serán los productos obtenidos. De aquí se sigue que haciendo perder las cosechas muy elevadas, mayores cantidades de materias alimentosas al suelo, éste se esterilizará más pronto y habrá que restablecer, pues, en mayor grado sus condiciones fertilizadoras, á riesgo y peligro, de lo contrario, de ver disminuir las cosechas en los posteriores años de una manera muy rápida.— Por este motivo los labradores europeos dicen que los años infértiles, aquellos en los cuales las cosechas han sido pequeñas, por circunstancias atmosféricas desfavorables, obran como un barbecho respecto de las subsiguientes, en que los productos son mucho mayores. Pues bien, en los climas cálidos no faltan nunca, siempre *pueden* concurrir y mostrar su accion esas circunstancias atmosféricas que excitan la vegetacion ; por tanto, en todas ocasiones y tiempos, sin tregua ni descanso, obran semejantes causas de esterilizacion del suelo y de aumento de las cosechas.

La caña, como lo indica el más ligero exámen de su rica organizacion, es una planta en alto grado esquilmante, una de las que más y en ménos tiempo desustancia la tierra.— Por su vasto y bien constituido follaje absorbe del aire elementos de nutricion, desempeñando todos los demas encargos dependientes de los órganos foliáceos: sus numerosas y ramificadas raíces, el corto período, relativamente á su gran desarrollo, que reclama para crecer y desarrollarse por completo, explican la cantidad y apropiacion de alimentos y de circunstancias favorables que exige en un corto intervalo de tiempo para que sus funciones puedan verificarse sin trastornos de ningun género. Examínese en su conjunto esa gran masa de materia orgánica que constituye una macolla de caña, la cual se ha formado á expensas del aire y del suelo ; pondérese la cantidad de productos orgánicos de todo género que contienen sus tejidos ; apréciese la proporcion de sales que en el estado de cenizas nos quedan despues de la combustion de los tallos, hojas y raíces, y nos convenceremos de que la caña es una de las plantas que más

esteriliza el terreno, pues áun las materias que toma del aire no las puede absorber sino en relacion de aquellas que le ha suministrado el terreno. Todos estos hechos nos indican la gran actividad vital de la caña.—En vez de lastimarnos, demos gracias al Todopoderoso por haber puesto en nuestras manos una máquina de tal fuerza: tratemos de colocarla en las mejores circunstancias para que de la accion de todos y de cada uno de sus órganos se origine la mayor cantidad de azúcar.— Las razones que acabamos de manifestar demuestran que, teniendo en cuenta la naturaleza de nuestro clima y la organizacion de la caña, debemos cultivar ajustando nuestras operaciones á las reglas científicas: de lo contrario, por ámbos motivos obtendrémos los más desastrosos resultatados. — Cuanto acabamos de indicar respecto del cultivo de la caña se aplica á nuestros demas cultivos.

Importancia de los estudios científicos acerca del cultivo de la caña.— I. Si pudiésemos tener un jugo sacarino compuesto solamente de agua y azúcar, fácil nos seria eliminar, por medio del calor, el primer cuerpo para obtener el segundo. — La única precaucion que necesitariamos tomar seria disponer la operacion de manera que el producto que tratamos de conseguir no fuese alterado por el calor y el agua, condicion que llenariamos operando en el vacío á una baja temperatura.— Desgraciadamente los jugos que extraemos de las cañas contienen, en mayor ó menor proporcion, todas las materias de que han menester sus órganos para mantener su integridad y efectuar su desarrollo, las que requieren sus aparatos para desempeñar normalmente sus especiales encargos, y en fin, las sustancias originadas por el ejercicio de las funciones vegetales. Segun la naturaleza del terreno, la clase de caña que se cultiva, las condiciones atmosféricas en que se verifica la vegetacion, el grado de desarrollo que alcanzan las plantas, etc., varian, no sólo las proporciones de los elementos que normalmente existen en ellas, sino áun se originan otros por transformaciones de los

principios preexistentes, los cuales, colocados en condiciones distintas, sufren cambios diferentes á los que hubiesen experimentado en otras circunstancias; y, en fin, la razon hace preveer que tambien pueden producirse cuerpos del todo anormales, que no derivan directamente de ninguno de los que existen en las condiciones ordinarias, y que sólo se producen bajo influencias extraordinarias.

La historia de la formacion y de las distintas trasformaciones que experimentan todos y cada uno de los principios que contiene la caña cultivada en circunstancias variadas, constituye, como lo harémos ver más tarde, el problema más prominente del estudio fisiológico de esta planta; problema que una vez resuelto nos proporcionará todos los datos para establecer el cultivo razonado de la preciosa *fábrica vegetal de azúcar*. Entónces podrémos á ciencia cierta fijar de antemano las condiciones más propicias para obtener la mayor cantidad de materia primera que encierre una proporcion considerable de azúcar, y ésta, acompañada de la menor parte posible de las sustancias extrañas que deben eliminarse más tarde en la elaboracion de los jugos sacarinos. El dia que poseamos esas leyes fisiológicas, fácil nos será, conociendo las condiciones en las cuales se desarrolla la caña, deducir la naturaleza de sus jugos, y haciendo variar esas condiciones, modificar á su vez su organizacion y los principios fabricados por las funciones de éste.

A continuacion presentamos el análisis de la caña de Otahiti practicado por el Sr. Payen.

COMPOSICION INMEDIATA DE LAS CAÑAS DE AZUCAR.

CAÑA DE OTAHITI EN ESTADO DE MADUREZ.		CAÑA EN EL TERCIO DE SU DESARROLLO.	
Agua.	71,04	Agua.	79,70
Azúcar.	18,00		
Celulosa, materia leñosa, pectina, ácido péctico.	9,56	Azúcar.	9,06
Albúmina y otras tres materias azoadas.	0,55	Celulosa y materia leñosa incrustante. .	7,03
Cerosia, materia verde, sustancia colorante amarilla, materias colorables en pardo y en rojo carmin, sustancias grasas, resinosas, aceite esencial, materia aromática, materia delicuescente. . .	0,37	Albúmina y otras tres materias azoadas.	1,17
Sales insolubles 0,12 y solubles 0,16, fosfato de cal y de la magnesia, alúmina, sulfato y oxalato de cal, acetatos, malatos de cal, de potasa y de sosa, sulfato de potasa, cloruro de potasio y de sodio.	0,28	Almidon, cerosia, materia verde, sustancia colorante amarilla, materias colorables en pardo y en rojo carmin. . .	1,09
Sílice.	0,20	Materias grasas y aromáticas, sustancia higroscópica, aceite esencial, sales solubles é insolubles, sílice, alúmina. .	1,95
	100		100

Nos abstenemos de presentar en este momento cuanto se nos ocurre acerca de este análisis, porque en otro lugar lo haremos con todo detenimiento.

Estos análisis, mostrándonos cómo las cañas que han ma-

durado completamente contienen, no sólo más azúcar, sino áun muchas ménos materias extrañas difíciles de separar que aquellas que no han llegado á ese grado de desarrollo, confirman, como la experiencia enseña, cuán útil y conveniente es esperar la madurez de la caña para proceder á la elaboracion de sus jugos; juicio comprobado por los demás efectos que hemos apuntado á propósito del corte de las cañas.

II. Las tendencias generales de nuestras ideas nos han hecho siempre desear poner en la más completa evidencia la unidad de los fenómenos que se realizan en el organismo vegetal, la cual es producida por un conjunto de funciones armónicamente enlazadas y subordinadas de tal modo que, modificándose mutuamente, contribuyen en mayor ó menor grado, segun su importancia relativa, al resultado final.— Cada funcion, supuesta, modificada en sí misma primitivamente, á su vez ejerce, por el enlace general que la unen con vínculos estrechos á las otras, una influencia más ó ménos directa ó inmediata sobre las demás, aunándose todas en sus efectos particulares y respectivos para producir el resultado final, distinto de aquel que en otras circunstancias se habria obtenido.

Siguiendo este órden de ideas, sin admitir irregularidades ni caprichos en la naturaleza, ántes al contrario, sosteniendo que sus fenómenos se hallan en dependencia de leyes constantes, creemos que existe en ellos una mutabilidad continua, variable, segun las circunstancias, pero bien determinada y fija en cada caso; de suerte que la constancia en los fenómenos es relativa á las circunstancias. De conformidad con estas doctrinas rechazamos por completo las ideas exclusivas, absolutas, de algunos químicos, los cuales juzgan que existe tal constancia y uniformidad en los fenómenos de la vida, independientemente de las circunstancias que, una vez determinada la naturaleza, límite y esencia de las funciones de una planta en un caso dado, queda todo estudio concluido. Para esas personas el vegetal es semejante á una combinacion defi-

nida que en todas circunstancias se presenta á nuestra investigacion como compuesta de los mismos elementos en proporciones fijas y constantes. Así, una vez qne han determinado la composicion química del maíz, del arroz, de la caña de azúcar etc., creen sin tratar de examinar los requisitos que presidieron al desarrollo de esas plantas en el caso en que se encontraron; creen, decimos, que siempre deben tener igual composicion, cualesquiera que sean las circunstancias variables en que puedan crecer.

Contrayéndonos á la caña de azúcar, veamos cuáles son las circunstancias que influyen sobre la manifestacion de los fenómenos que se verifican en su organismo. La variedad de caña cultivada, las circunstancias de la semilla, la estacion en que se verificó la siembra, la cantidad de semilla empleada, el estado del suelo al efectuar la sementera, el número, cantidad proporcional y naturaleza de los componentes químicos de la tierra, las propiedades físicas y la disposicion geológica del terreno, los accidentes meteorológicos, generales, locales y accidentales durante todas las fases del desarrollo, la preparacion del terreno, los cuidados del cultivo, la edad de la caña, el lugar del tallo que se examina, el número y circunstancias de los córtes, la posicion relativa de las cañas en la cepa, es decir, si brota de una yema situada más ó ménos distante de la superficie, con más ó ménos facilidad; la exposicion, la aereacion, la naturaleza y cantidad de los abonos, la estacion del año en que se emplearon, la época del crecimiento de la caña, en el cual se empleó, el modo con que se distribuyó, etc., etc. Y nótese que en este cuadro incompleto sólo hemos tenido en cuenta las circunstancias naturales de que podemos tener conocimiento por la sencilla observacion, sin mencionar los requisitos experimentales que se pueden hacer coincidir para variar los resultados, apoyándonos al intento en los hechos que á nuestro exámen presenta la naturaleza sin ser interrogada. Sin querer entrar en la enumeracion de las circunstancias que se podrian hacer presidir en un plan general de expe-

rimentos bien instituidos, manifestarémos, sin embargo, que el exámen de los efectos originados por la naturaleza de los distintos rayos de luz que pueden obrar en diferentes circunstancias durante el desarrollo de las cañas, constituiria uno de los estudios de mayor importancia. Desgraciadamente, un particular encuentra serios obstáculos para realizar ese género de investigaciones. Otro de los puntos de mayor interes seria averiguar la influencia que sobre el desarrollo y funciones de la caña ejerce la composicion del medio gaseoso en que accidentalmente se le haga vegetar.

La resolucion de todos los particulares contenidos en las líneas anteriores, quizá no se obtendrá nunca, y en todo caso poco cuerdo seria el hombre que creyese poder apurar hasta sus últimos límites el exámen de ellos; semejantes investigaciones reclaman, para ser llevadas á felice término, el concurso de varios individuos, ejercitanto en ellas toda su actividad durante muchos años. A reserva de ampliar en lugar más oportuno cierto número de las ideas expresadas, vamos á tocar ligeramente algunas de ellas.

A primera vista, cualquiera creeria que todas las cepas de caña, vegetando en el mismo terreno en *supuestas* iguales condiciones, deberian producir tallos de igual composicion; más no sucede así: en el mismo campo, segun la situacion de la macolla, cambia la naturaleza de los tallos; en la misma macolla las cañas son diferentes, y con frecuencia hemos tenido ocasion de observar que, segun la exposicion relativa de las cañas, segun su situacion con respecto á los otros tallos, segun el punto del tallo subterráneo de donde brota el retoño, segun la época de su aparicion sucesiva, las condiciones metereológicas, las cuales, aunque siempre las mismas, ejercen diferente accion sobre tallos en su esencia distintos, etc., se presentan más ó ménos diferentes las cañas.

La variedad de caña cultivada ejerce un influjo muy manifesto, é imprime un sello característico á los fenómenos que se producen en las mismas circunstancias.

Creemos que la caña es quizá la planta más á propósito para estudiar con escrupulosidad los fenómenos que se realizan en el organismo vegetal, pues en ella se muestra con más rapidez la influencia de los requisitos que presiden á su desarrollo. En ninguna planta son más visibles y notables los efectos; en ninguna se traducen exteriormente por signos más patentes y manifiestos.

Aceptada la naturaleza eminentemente variable de los fenómenos que se efectúan en los tejidos de la caña, ¿no es de todo punto indudable que el estudio más instructivo, importante, trascendental, consiste en fijar las variables que intervienen para producir los resultados? Si modificando las circunstancias conseguimos cambiar la naturaleza de los tallos, ¿no es claro que debemos con ahinco tratar de determinar las variaciones producidas por todos los requisitos que presiden á la vida y desarrollo de ellos?

Varios químicos han analizado la caña de azúcar, y á pesar de reconocer el mérito de esas investigaciones, nos vemos obligados á sostener que esos análisis deben ser considerados sencillamente como datos para resolver ciertos particulares, pues sólo deben ser apreciados, cuando más, como análisis cualitativos. En efecto, la composicion fijada á la caña por esos químicos, es sólo cierta en el caso en que operaron, y de ninguna manera debe ser juzgada como la que en realidad ofrecerá, no dirémos ya las distintas variedades de caña, sino la misma variedad en circunstancias diferentes. Por lo comun no se ha apreciado la importancia que tienen sobre el desarrollo y composicion de la caña las condiciones que presiden á su crecimiento, motivo por el cual se ha olvidado determinar y apreciar esas circunstancias; por tanto, esos análisis indeterminados ofrecen indicaciones útiles tan sólo para resolver ciertos puntos generales. Cualquiera individuo un poco osado, teniendo á la vista el análisis hecho por Payen, podria cambiar los números y dar á luz un trabajo que á pesar de no haber sido verificado, seria cierto en determinadas circunstancias; y como precisamente no se

fijan éstas, es claro que abrimos las puertas á toda clase de estudios más ó ménos exactos ó verídicos, y por lo tanto, inútiles para la ciencia. Aun ese mismo análisis expuesto por Payen, hubiera podido ser más exacto si mejor hubiese comparado las investigaciones anteriores á las suyas. — Es, en efecto, muy sorprendente que no haga mencion del azúcar incristalizable, que constantemente se halla en las partes tiernas y no maduras de la caña.

En otro lugar presentamos un cuadro instructivo y práctico demostrando la composicion de una cosecha de caña por hectárea. — De sus datos deducimos: 1.° El carbono fijado en todos los compuestos orgánicos contenidos en los tallos, y por tanto, el ácido carbónico de que proviene. — 2.° El hidrógeno encerrado en las materias ternarias y cuaternarias, y consiguientemente, la cantidad de agua que lo origina. — 3.° El ázoe que entra en la constitucion de los cuerpos cuaternarios, de donde calculamos los compuestos azoados que lo procuran. — 4.° El agua contenida en su forma característica. — 5.° Las sales. — 6.° Por fin indagamos cuál es la cantidad de agua que atraviesa el organismo durante el curso de la vida de la caña.

Estas apreciaciones suministran preciosos documentos por sus consecuencias agrícolas é industriales. — Tan valiosos antecedentes servirán para establecer la exacta ecuacion de fuerza y materia que intervienen para que se realice el desarrollo de la caña. — El que divisa la perfeccion á que inevitablemente tenemos que llegar, en breve plazo, contempla con el más lastimoso desden el estado empírico en que nos hallamos y se conduele de la insensata indiferencia con que se aprecian las cuestiones más esenciales para la riqueza de los pueblos.

Formacion del azúcar en la caña. Con el fin de evitar confusiones es conveniente que comencemos por definir las especies de azúcar de que trataremos. — Para que nuestra exposicion sea más clara, prescindimos de discutir comple-

tamente el asunto con todo el rigor científico y lo presentamos en su más reducida sencillez. — Si quisiéramos dar á conocer cuanto se refiere á este particular seria preciso resumir las investigaciones de Basset, Berthelot, Boussingault, Buignet, Dubrunfault, Gélis, Maumené, etc.

Dividiremos los azúcares en dos géneros: el *sacarósis* ó azúcar de caña y los *glucósis*.

El *sacarósis* ó azúcar de caña cristaliza en prismas romboidales oblicuos. — Es dextrógiro (+ 73.8) y su poder rotatorio cambia de signo por la accion de los ácidos que producen *azúcar intervertido*. No fermenta directamente: necesita trasformarse ántes en azúcar intervertido. — El azúcar de caña no reduce el tartrato cúprico-potásico sino en pequeña cantidad y despues de largo tiempo de ebullicion. — Su fórmula es C^{12} H^{11} O^{11}.

Los *glucósis* contienen como especies: el *glucósis* propiamente dicho ó *dextrósis*: el *levulósis* y el *azúcar intervertido* que con frecuencia hemos denominado *azúcar incristalizable*. — Este azúcar es una mezcla en equivalentes iguales de *levulósis* y de *glucósis*. — Los glucósis ó azúcares reductores tienen por caractéres comunes: 1.° Fermentar directamente en contacto con la levadura. — 2.° Las bases alcalinas los destruyen á 100° y hasta en frio. — 3.° Reducen el tartrato cúprico-potásico. — 4.° Desecados á 100° tienen la misma fórmula C^{12} H^{12} O^{12}.

El glucósis propiamente dicho ó *dextrósis* es dextrogiro + 57.6). — Su poder rotatorio varía poco con la temperatura y no cambia por el contacto con los ácidos.

El levulósis es un jarabe delicuescente, muy soluble en el agua é insoluble en el alcohol absoluto, su poder rotatorio es levogiro (— 106) á la temperatura de 15°. Disminuye de mitad á 52°: se anula á los 90°. y despues cambia de signo, es decir, que se vuelve dextrogiro, porque miéntras que el poder rotatorio del levulósis desciende, el del glucósis ordinario permanece invariable. — El sacarósis sometido á la influencia de los ácidos diluidos se trasforma en azúcar

intervertido. — La levadura de cerveza, ántes de producir la fermentacion alcoholica del sacarósis, comienza por hacerlo pasar al estado de azúcar intervertido. — Este azúcar intervertido es una mezcla, en pesos iguales, de glucósis y de levulósis. — La demostracion analítica se hace separando los dos azúcares por medio de la cal. — La fermentacion alcohólica *electiva* hace fermentar primero el glucósis y luego el levulósis. — Al contrario, la accion destructiva de los ácidos y del calor obra de preferencia sobre el levulósis. — El exámen óptico pone fuera de duda que el azúcar intervertido contiene iguales equivalentes de glucósis y de levulósis ó azúcar líquido.

El sacarósis sometido á la accion de los ácidos diluidos absorbe agua y produce azúcar intervertido, es decir, una mezcla en equivalentes iguales de glucósis y de levulósis. — Si el sacarósis absorbiendo agua se trasforma en azúcar intervertido, parece posible que, mezclando equivalentes iguales de glucósis y de levulósis y sometiéndolos á medios físicos ó químicos que les permitiésen perder agua, se podria obtener así azúcar de caña ó sacarósis. — Sin embargo, á pesar de todos los esfuerzos de los químicos, no se ha llegado á efectuar esa reaccion sintética. — El azúcar intervertido no produce azúcar de caña, al ménos en los laboratorios.

¿ En virtud de qué reacciones químicas se forma el azúcar cristalizable en la caña ? ¿ Qué aparatos están dispuestos físicamente para realizar los requisitos de la reaccion? ¿ Qué cuerpos preexistentes se hallan en presencia para entrar en conflicto ? ¿ Cuál es, supuesto caso que exista, la materia primera que origina el azúcar cristalizable ? ¿ El sacarósis se forma únicamente al principio ? ¿ Se forma simultáneamente azúcar intervertido, derivando de la misma materia ó del sacarósis? ¿Se forma solo azúcar intervertido que luego se transforma en sacarósis ? ¿ Se forman con anticipacion y separadaménte dextrósis y levulósis en las justas y exactas proporciones para que, combinándose con eliminacion de

agua, produzcan sacarósis? ¿ El azúcar intervertido, suponiendo que no se trasforme en azúcar de caña, por qué y para qué se produce ? ¿ Cómo desaparece? El exámen de todos estos particulares, es en extremo complicado y será preciso numerosas y variadas investigaciones para llegar á resolver el problema.

Comencemos por manifestar una hipótesis bastante plausible, pero no comprobada por hechos.

Consiste en admitir que el ácido carbónico y el agua se descomponen simultáneamente en las hojas ; el primero produce óxido de carbono y oxígeno: el segundo hidrógeno y oxígeno. — Este hidrógeno se une al oxido de carbono y forma glucósis, miéntras que los equivalentes restantes de oxígeno del ácido carbónico y del agua descompuestos se desprenden. — De este modo parece que el ácido carbónico se ha descompuesto en carbono y oxígeno. — El glucósis así producido seria el fundamento comun de todos los cuerpos orgánicos formados en la planta. — Berthelot en sus investigaciones termoquímicas admite la posibilidad de fabricar azúcar asociando el hidrógeno al óxido de carbono; pero añade, con gran juicio, que lo mismo podria formarse otro hidrato de carbono, como el leñoso ó almidon. — Segun Berthelot 713000 calorias expresan (en inversa direccion el trabajo realizado por la luz solar para trasformar el agua y el ácido carbónico en azúcar. Este trabajo equivale al que produciria la combustion de un peso de carbono igual á la mitad del peso del azúcar.

¿ En qué modificacion molecular se hallarán el óxido de carbono y el hidrógeno, en el estado naciente, bajo la influencia de la luz y de la electricidad, consiguiente á la reaccion ? ¿ Serán modificados por los aparatos vegetales? ¿ En qué condiciones físicas se realiza la combinacion?

Suponiendo la formacion anterior de un glucósis seria preciso determinar cuál es y qué modificaciones experimenta ántes de dar orígen definitivamente al azúcar de caña. — La misma disquisicion seria preciso hacer para averi-

guar cómo deriva el sacarósis de otro hidrato de carbono.

Para tratar el asunto con los datos que poseemos, conviene fijar la atencion en el enlace que existe entre el sacarósis ó azúcar cristalizable y el azúcar intervertido ó incristalizable.

La caña contiene en su primer tiempo de vegetacion solo azúcar intervertido: luego una mezcla de azúcar de caña y de azúcar intervertido: á medida que se perfecciona el desarrollo decrece la cantidad de azúcar intervertido aumentando la proporcion de sacarósis, y por fin, cuando el tallo llega á su completa madurez todo el azúcar intervertido desaparece, al ménos en aquellas porciones que se hallan en sazon, las cuales sólo contienen azúcar cristalizable puro ó mezclado á pequeñísimas cantidades de azúcar intervertido.

Estos hechos han dado orígen á la idea que el azúcar cristalizable se forma en la caña por la union sintética de los cuerpos que constituyen el azúcar intervertido, el cual naturalmente se produciria con anticipacion. — La planta realizaria así la reaccion que nosotros no podemos obtener en los laboratorios.

El primero que manifestó estas ideas fué Ricardo Mc Culloh (1846), el cual llevó á cabo sus experimentos en el Ingenio Saratoga, por entónces administrado por Duggan. — La relacion de sus analísis se encuentra en los *Anales y Memorias de la Real Junta de Fomento y de la Real Sociedad Económica.* Série 5ª. t. 3, p. 121-149 y p. 294-328).

El original se intitula: « Reports from the secretary of the treasury of scientific investigations in relation to sugard and hydrometers, made, under the superindence of Professor A. D. Bache, by Professor R. S. Mc Culloh. — Washington. 1848 (Véase p. 189, § 20).

Mc Culloh, despues de haber practicado el analísis del guarapo contenido en diferentes partes de la misma caña dice: « La consecuencia probable que yo deduciria de los anteriores analísis, es que puesto que no hay otro azúcar sino el de caña que exista en el cañuto maduro de la caña que ha crecido en circunstancias favorables, miéntras que

el azúcar que vuelve á la izquierda el plano de polarizacion es un elemento constituyente de los cañutos nuevos é inmaturos, que varian tambien químicamente de los otros en todos aspectos y sufren un cambio no diferente al que se verifica en la madurez de las frutas, el azúcar de caña de consiguiente se forma como un producto secundario y probablemente por el azúcar que vuelve á la izquierda el plano de polarizacion, opinion opuesta á la que generalmente se admite hoy, basada sobre las investigaciones hechas por M. Hervy en Francia, bajo las circunstancias desfavorables de usar cañas nacidas en invernáculos, etc.

Esta explicacion de Mc Culloh es aceptada hoy generalmente por los químicos, y sin embargo puede ser un error (*Post hoc, ergo propter hoc*).

Se podria admitir que el azúcar de caña es el único formado primitivamente á expensas de otro cuerpo, y que enseguida hubiese produccion de azúcar intervertido á costa del sacarósis. — Así mismo seria posible que el sacarósis y el azúcar intervertido fuesen producidos por un sólo y único cuerpo. — En ambos casos seria preciso explicar por qué se produce ese azúcar intervertido y de qué manera desaparece de la economia siendo utilizado de distinto modo del que hoy se admite. — ¿ Qué oficios puede desempeñar el azúcar intervertido en las funciones vegetativas de la caña ? Este es un nuevo aspecto del particular que es conveniente discutir. — Pero para que nuestra exposicion sea clara, necesitamos presentar sumariamente las ideas modernas respecto de las funciones de las plantas y de los animales.

Relativamente á las plantas, parte de esta doctrina ha sido expuesta por Sachs. — Nosotros la hemos ampliado y extendido comparando los vegetales y animales para deducir los principios generales, y luego hemos aplicado estos para explicar ciertos fenómenos.

La identidad fundamental morfológica y química de todos los séres organizados demuestra que ciertas leyes comunes presiden á las funciones que los asemejan.

En las plantas es preciso distinguir dos géneros de funciones: unas tienen por encargo organizar la materia mineral; otras sirven para la formacion y desarrollo de los órganos y el cumplimiento posterior de sus oficios. — Las primeras se verifican por la descomposicion del ácido carbónico, del agua y de compuestos azoados (nitratos y sales amoniacales) y el agrupamiento posterior de los elementos en nuevas combinaciones. — La planta es, en ese concepto, un aparato sintético. — Las segundas se realizan siempre á expensas de materias orgánicas anteriormente preparadas y asimiladas. — Todo gérmen vegetal se desarrolla siempre nutriéndose con cuerpos ántes elaborados: almidon, diversas especies de azúcar, grasas, inulina, materias azoadas albumínicas y además sales minerales. — Todas las semillas, bulbos, tubérculos, rizomas, estacas de plantas leñosas, etc., en una palabra, todos los depósitos de materias nutritivas, contienen combinaciones orgánicas é inorgánicas, las cuales son indispensables para el desarrollo del gérmen. Los hidratos de carbono (almidon, azúcar, inulina) y las grasas pueden reemplazarse mutuamente para desempeñar los mismos oficios. — Si examinamos el régimen alimenticio del hombre, vemos que contiene hidratos de carbono (almidon, azúcar), grasas, materias azoadas albumínicas y cuerpos minerales. — Precisamente son los mismos cuerpos existentes en las semillas, tubérculos, etc., en la misma ú otra forma y reemplazándose mutuamente. - Además agua y oxígeno que toma del aire.

Durante la germinacion, el gérmen se desarrolla enteramente como un animal: se nutre con iguales cuerpos, tomando del exterior agua y oxígeno. — En el primer concepto la planta, en todo su auge de funciones clorofilianas, es un aparato de reduccion, que acumula en potencia la energía solar: en el segundo, cual un verdadero animal, es un aparato de combustion que desprende y hace activa la energía potencial, latente ó en tension.

Es indudable, pues, que la formacion, desarrollo y conser-

vacion de los órganos vegetales se realiza á expensas de los cuerpos contenidos en los depósitos nutritivos, y luego que los órganos se hallan constituidos y dispuestos para funcionar, preparando materias orgánicas, podrán suministrarla para el aumento de ellos mismos ó de otros que se formen y para el ejercicio de todas y de cada una de sus funciones.

Una ecuacion semejante á la que se establece, con respecto al animal, para igualar la materia y la fuerza en la nutricion, puede disponerse tratándose del vegetal considerado en ese concepto.

Las líneas anteriores son suficientes para que se conozca el fundamento de estas doctrinas, que más tarde tendremos ocasion de desenvolver ampliamente.

Tomemos un pedazo de caña tan maduro que ni siquiera se demuestre la más exigua dósis de azúcar intervertido. — Dispongamos las condiciones favorables para que crezca la yema. — Esta tomará incremento, se nutrirá á expensas de las materias contenidas en el cañuto hasta que las agote por completo. — En ese caso el azúcar de caña se convierte en azúcar intervertido y es empleado para formar celulosa, etc. — La yema de la caña se nutre á no dudarlo exclusivamente con las materias contenidas en el cañuto, las cuales modificadas, absorbidas y de nuevo trasformadas, sirven para constituir los nacientes tejidos de la caña. —Este hecho, tan fácil de observar, nos explicará el desarrollo de la yema terminal por medios y cuerpos enteramente idénticos. Poco importa la situacion de la yema. — Tanto cuando se halla exteriormente sobre el cañuto, como al encontrarse en la extremidad de la caña, siempre se nutre y toma incremento por medio de los mismos cuerpos. — Unicamente en un caso la estaca no tiene vida y sus materiales se agotan, miéntras que en el otro está viva y los cuerpos en reserva son reemplazados á medida que se consumen.

Siempre las dos yemas recorren las mismas evoluciones dando orígen á los mismos tejidos, dispuestos para desempeñar idénticas funciones y habiendo menester por tanto de

los mismos cuerpos y condiciones para su formacion, desarrollo y perfeccionamiento. — Es indiferente el nombre que se aplique al crecimiento de la yema situada aquí ó allí, y al conjunto de órganos que de él resulta. En último análisis existe entre ellos perfecta identidad.

Con más claridad. — Es necesario distinguir el trabajo de la formacion de los órganos y las funciones de estos, una vez que se hallan desarrollados. — El primer período es el que se cumple en el cogollo dentro de las hojas. — Entónces se aprovechan materias acumuladas en los cañutos inferiores de la caña que forman celulosa, etc., y durante él domina, dado caso que no sean únicos allí, los fenómenos de verdadera respiracion oxidante. — Las mismas trasformaciones de materias que se notan en la estaca son experimentadas por los cuerpos contenidos en los cañutos inferiores y aprovechados por la yema terminal. — Esos cañutos más ó ménos perfectos constituyen depósitos de materias nutritivas: son por decirlo así la estaca de la yema terminal. — En el segundo período, cuando los órganos se hallan constituidos, se forma azúcar de caña y se deposita en el organismo. Esa es la época de la respiracion clorofiliana en exceso. — En pocas palabras, el azúcar intervertido se formaria por la trasformacion del sacarósis preexistente: serviria para el desarrollo de la yema terminal y tambien para la respiracion oxidante. — Por ámbos motivos iria desapareciendo á medida que se perfeccionase el cañuto. — Como se ve, todo lo relativo á la primera formacion del azúcar de caña, queda inexplicado, lo único que se comprenderia seria la produccion del azúcar intervertido y su uso.

Aun suponiendo que se demuestre más tarde la formacion del sacarósis, por la reunion sintética de los glucósis, contenidos en el azúcar intervertido ó por cualquier otro medio, siempre quedaria fuera de duda la utilizacion de este, como alimento de las yemas lateral y terminal. — Sin embargo, nos inclinamos, por ahora, á creer más bien en la produccion posterior del azúcar interver-

tido por alguna reaccion que experimente el sacarósis.

Es indudable que las hojas y demás órganos de la caña necesitan comenzar por formarse para poder luego desempeñar sus peculiares funciones. — Para que ese desarrollo se realice es de toda necesidad el concurso de alimentos anteriormente preparados. — Así que las hojas y los tejidos del cañuto estén crecidos al punto conveniente, podrán funcionar y dar orígen á azúcar cristalizable, primitiva ó secundariamente; pero, como deben continuar aun su incremento, se explica de esa manera la presencia simultánea de los dos azúcares: el aumento del uno y la disminucion creciente del otro.

¿ Existen vegetales en los cuales el azúcar de caña se forma sin que en ningun período le acompañe el azúcar intervertido?

Podríamos citar muchas plantas que se hallan en ese caso; pero, sólo haremos mérito de lo que acontece en el plátano. — Una vez que la fruta del plátano ha llegado por completo á su desarrollo dando orígen á todas las materias que más tarde se trasformarán en azúcar, cuando *madura en la mata*, entónces, en todas las épocas de la madurez, no se halla en ella más que azúcar cristalizable y la cantidad de azúcar intervertido es casi nula.

La formacion del sacarósis no requiere, pues, la preexistencia del azúcar intervertido.

Si la caña presentase, en realidad, el hecho de formacion previa de azúcar intervertido, que diese orígen á sacarósis, seria un caso muy especial.

Cuando volvamos á tratar este asunto lo harémos con nuevos datos y entónces discutiremos el oficio que desempeña en el cogollo la materia tánica que allí se encuentra. No queremos formular definitivamente nuestro parecer acerca de una materia de tan difícil solucion. — Sólo hemos deseado presentar los diversos aspectos en que debe examinarse.

Uno de los hechos que más importancia tendrán en esta discusion es la variabilidad del poder rotatorio del azúcar intervertido existente en la caña. — Parece que aquí se realiza

tambien un consumo electivo, que separa los dos azúcares, que constituyen el azúcar intervertido. — Si este se trans formase en sacarósis debiera conservar siempre el mismo poder rotatorio.

Experimentos comparativos. — En la práctica de la agricultura, como en el ejercicio de todas las industrias que se proponen el lucro, los hombres sensatos temen con razon poner por obra nuevos sistemas, de los cuales puede depender su fortuna, cuando siguiendo los que rigen, á pesar de todos sus defectos, cuentan con ganancias seguras.

El nuevo sistema de cultivo de la caña, que venimos aconsejando como el más conveniente en todos aspectos, y como el que debe, por tanto, adoptarse, atendiendo al estado general del país, ha encontrado por fortuna prosélitos bastante convencidos, que lo han puesto en ejecucion en las mejores condiciones, con todo aquel concierto y policía que sus partes reclaman para armonizarse entre sí en circunstancias especiales, obteniendo así los resultados más satisfactorios. — Por desgracia, sin embargo, áun existen espíritus ménos progresistas que temen adelantarse en un camino, en el cual, á su juicio, pueden encontrar quizá la ruina, ó por lo ménos una disminucion notable en los productos.

No volveremos á apuntar el conjunto de razones que dejamos manifestadas en nuestros escritos anteriores, todas destinadas á poner fuera de duda nuestro propósito; mas para convencer áun á los más irresolutos, vamos á presentar algunas ideas, que completarán las que ya hemos expuesto.

Comenzaremos por manifestar que el cultivo de la caña no es tan especial, que deje de presentar numerosos puntos de contacto con los cuidados que se tributan á otras plantas; así los resultados obtenidos en otras circunstancias pueden servirnos de base para emprender ensayos, que con seguridad serán coronados por el mejor éxito. — En efecto, advertiremos que la caña, á fuer de planta, posee cierto número de funciones semejantes á las que se realizan en otros organismos,

las cuales, hallándose sometidas al imperio de las leyes de la fisiología vegetal, se encuentran bajo este aspecto, por tanto, en las mismas circunstancias que las otras. Ahora bien; para que esas funciones se ejecuten normalmente, preciso es que concurran ciertos requisitos indispensables. Por su naturaleza propia, por las funciones especiales que deben llenar los órganos destinados á ellas, comprenderemos que la caña necesita ciertas condiciones tambien especiales, sin las cuales no se podrian realizar en su mayor amplitud todos y cada uno de sus actos vitales. Tenemos, pues, que al cultivo de la caña se aplica desde luego, con más ó ménos modificacion, el conjunto de reglas generales relativas al cultivo de las plantas, algunas de las referentes á los cuidados que exige el grupo natural de las gramíneas, y por fin aquellas atenciones que se desprenden de la esencia propia de su organizacion y fines que de ella deseamos conseguir. En todo aquello que tenga relacion con las leyes generales de la ciencia agrícola no puede existir la menor duda, ni puede caber la más pequeña vacilacion, pues esas leyes han sido deducidas de un conjunto de hechos confirmados por la razon y la experiencia acumulados por siglos de práctica. Así, en punto á la preparacion de los terrenos, empleo de los instrumentos más acabados, que llenen mejor el objeto que se proponen las labores, en todo lo relativo á las escardas ejecutadas por medio de máquinas tiradas por animales, en todo lo que tenga conexion con las binazones ó acto de arrejacar, y con las aporcaduras, no es posible duda alguna. Mas en otras cuestiones, no del cultivo en líneas, ni de las operaciones á él anexas, ni del material que reclama, sino de trabajos especiales al cultivo de la caña, como son el modo de abonar, la naturaleza y cantidad del abono, el tiempo más oportuno de emplearlo, la distancia á que deben disponerse las líneas ó surcos, la separacion que conviene medie, en la direccion del surco, entre las cepas de caña, etc., etc., todos estos puntos constituyen otros tantos problemas, que es preciso resolver prácticamente las más de las veces en cada lugar, pues sólo

es posible ofrecer reglas generales que deben tenerse presentes, y aplicarse modificándolas en todos los casos particulares.

Hemos tratado de poner en evidencia las reglas generales que presiden al cultivo de la caña, y á pesar de que áun nos queda gran número que presentar, las expuestas forman ya un conjunto suficiente para emprender racionalmente el cultivo de esa gramínea. Proseguiremos nuestra tarea, fijando laboriosamente cada uno de los puntos dignos de ser tomados en cuenta, y por ahora llamaremos la atencion de los hacendados acerca de un método en extremo sencillo y fácil de ejecutar, merced al cual se obtiene la resolucion positiva de cierto número de dificultades.

Consiste este método en el sistema de experimentos comparados ó ensayos comparativos, en el cual, haciendo coexistir en todos los experimentos cierto número de circunstancias comunes, se hace tan sólo variar en cada uno aquella cuya influencia se desea conocer. En seguida, despues de haber adquirido las nociones más sencillas, las verdades aisladas, por decirlo así, se las hace obrar alternándolas para indagar la accion mútua que entre sí ejercen.

Este método, que con gran éxito se ha empleado en muchas circunstancias y en ciencias diferentes, se aplica en aquellos casos en que no es fácil apreciar y graduar todas las condiciones de un fenómeno. Siguiendo los principios de semejante sistema, se pueden instituir experimentos en pequeña escala, y aplicar en grande los resultados así obtenidos. Estos ensayos solo exigen un pequeño campo de experimentacion, de reducidas dimensiones, y por tanto fácil de atender con esmero, y de observar con cuidado.

No se crea, sin embargo, que el sistema de ensayos comparativos sea un nuevo género de pruebas ó tanteos empíricos; muy al contrario, deben ser considerados como verdaderos experimentos comprobatorios de deducciones suministradas por la teoría.

ESTUDIOS EXPERIMENTALES

ACERCA DE LA VEGETACION DE LA CANA

PRIMERA MEMORIA. — GERMINACION DE LA CAÑA.

Antes de principiar la relacion de los experimentos que describimos en esta Memoria, debiéramos desenvolver el método que nos hemos propuesto seguir en ella y en las otras que sucesivamente iremos dando á luz; mas nos abstenemos por ahora de semejante trabajo general, porque tememos hacer nacer esperanzas que quizá quedarian frustradas. Sin embargo, para responder de antemano á determinadas críticas, creemos muy del caso presentar algunas observaciones.

Somos de los primeros en reconocer que los experimentos cuya descripcion vamos á presentar, están muy léjos de ser inaccesibles á una justa crítica. Mas á pesar de semejante parecer, no hemos creido conveniente diferir por más tiempo el momento en que salgan á luz, pues aunque no los consideramos sino como preparatorios de otros experimentos que en circunstancias más ventajosas instituiremos, sin embargo, estamos persuadidos de que servirán para mostrar la marcha que nos hemos propuesto adoptar en el estudio que hemos em-

prendido; estudio que, seános lícito añadir, abre un nuevo campo á la investigacion, y hace entrar esta importante materia, por primera vez seriamente, en el círculo científico y experimental; pues si bien es cierto que existen algunas observaciones y experimentos respecto de la historia fisiológica de la caña, todas esas investigaciones han sido verificadas sin plan fijo y bien determinado, sin ninguna coordinacion ni dependencia; en una palabra, no se prestan un mutuo apoyo para conseguir un resultado completo. No es nuestra intencion querer disminuir el valor de cada uno de esos documentos; mas fuerza nos es confesar que no existe unidad alguna en ellos, y que en tal aislamiento no pueden ser útiles ni para la ciencia, ni para la práctica. Nosotros, tomando la caña desde el momento en que germina, nos proponemos seguir el estudio de sus funciones en todas las circunstancias naturales, y en algunas condiciones artificiales propias para elucidar ciertos fenómenos.

Muchos de nuestros experimentos, como tendremos ocasion de manifestarlo, hubieran podido ser instituidos con más elegancia y exactitud, para que así las consecuencias que de ellos deducimos fuesen tan legítimas que los más severos críticos las adoptasen sin temor de que expresasen ó envolviesen algun error; pero aunque nos proponemos rectificarlos en tiempos más propicios, sin embargo, juzgamos que si bien es cierto que considerados separadamente quizá no conducirian de un modo riguroso al fin para que se les hace servir, no es ménos verdadero que unidos y apoyados entre ellos son útiles, y pueden hasta cierto punto ser apreciados como bastante exactos.

En esta Memoria nos hemos propuesto estudiar los fenómenos que se realizan durante la germinacion de la caña, y apreciar las condiciones que presiden al desarrollo de la yema. — En la primera parte de nuestras investigaciones tratamos, á más de otras circunstancias generales necesarias para la germinacion, de determinar el oficio que desempeña con respecto al desarrollo de la yema generadora de la plan-

ta, las materias contenidas en el cañuto sembrado, y las sustancias que extraen de la tierra las raíces que se desarrollan en la parte superior del nudo, en el cual se encuentra el ojo. — Para mayor claridad propondremos el problema en términos bien precisos: — ¿ La yema de la caña para que se realicen todas sus evoluciones requiere que se desarrollen las raíces del nudo, recibiendo así por ellas los principios indispensables para el completo ejercicio de todos los actos que en ella se realizan durante el crecimiento de sus órganos? ¿Ha menester absolutamente todas las materias contenidas en el cañuto? ¿Las raíces son útiles en ciertos momentos? ¿ Los cuerpos que encierra el cañuto cesan de ser indispensables al cabo de cierto tiempo? Estos son los puntos que sucesivamente nos proponemos tratar.

Cuando se entierra un trozo de caña se verá, descubriéndolo al cabo de tres ó cuatro dias, que las raíces correspondientes á los puntos señalados en la parte superior del nudo, encima de la línea en que se inserta la hoja, comienzan á desarrollarse, y continúan luego creciendo y extendiéndose, miéntras que entre tanto la yema, con más lentitud, recorre la serie de evoluciones que concluyen por producir el retoño. Más tarde el tierno vástago produce raíces sustentadoras propias, y las que se habian anteriormente formado en el nudo, se secan y perecen. Este hecho, que puede fácilmente evidenciarse sembrando el trozo de caña en bagazo podrido, carbon, etc., cuerpos que permiten su fácil extraccion sin romper ningun órgano, ha dado orígen á la opinion prematura, que admite la necesidad absoluta del desarrollo prévio de las raíces del nudo para que, merced á las sustancias suministradas por ellas, puedan los órganos de la yema adquirir incremento. Reproducimos á continuacion las líneas en que Wray manifiesta estas ideas:

« Cuando se siembra un trozo de caña, á la vez que se desarrolla el ojo, numerosas raíces brotan al rededor del círculo del nudo: esos órganos sirven para nutrir la naciente planta hasta tanto que se encuentre suficientemente crecida para

originar raíces propias. Si se cortan las raíces que salen de los nudos, la planta continúa viviendo algun tiempo, y por fin, muere ántes de haber adquirido la robustez necesaria para dar nacimiento á sus propias raíces. — Así, aunque los trozos de caña contengan en abundancia azúcar, glúten, mucílago y otros principios inmediatos de los vegetales, estos cuerpos no son suficientes para hacer vivir por mucho tiempo los tiernos vástagos. — Estos tienen una NECESIDAD ABSOLUTA de la presencia de las raíces, que por su modo particular de accion les suministran la clase de savia, que llamaré *ascendente*, formada de una solucion de sales térreas. — En la caña esta savia es suministrada por las raíces producidas por el trozo sembrado hasta tanto que los tiernos vástagos se hallen gozando de raíces propias. — El desarrollo de los ojos se realiza, pues, al mismo tiempo que la formacion de las raíces: la simultaneidad de estas dos acciones constituye el esfuerzo hecho por la caña para reproducirse. »

Esta opinion, tan clara y terminantemente expresada, es la que nos proponemos combatir, no porque sea en el hecho errónea, sino porque su falsa y absoluta interpretacion ha conducido á un error.

A primera vista se creeria que podriamos sacar algun partido de los hechos siguientes para elucidar la materia que tratamos; pero bien examinados, se verá que léjos de probar lo que deseamos esclarecer, podrian servir de argumento para consolidar la opinion contraria. Hé aquí los dos hechos á que nos referimos. El primero consiste en el desarrollo de los retoños aéreos, que nacen sobre las cañas en pié sin que se desarrollen las raíces del nudo. — El segundo nos lo suministra el acto de sembrar, en las mejores condiciones, cañutos que tengan sus yemas en un estado muy adelantado de desarrollo, á fin de que estas broten rapidamente: esos ojos nacen á los tres ó cuatro dias, y pueden dar orígen á raíces propias mucho ántes que las raíces del nudo se desarrollen, las cuales, en semejantes circunstancias, por lo comun aparecen en pequeño número y pronto mueren. En

estos dos casos la yema se desarrolla sin el auxilio de las raíces del nudo. Los que sostienen que las raíces del nudo son necesarias para que la yema crezca, pueden explicar satisfactoriamente estos hechos, admitiendo que si bien es cierto que las raíces del nudo no han extraido por sí las sustancias en la tierra, siempre es posible explicar el desarrollo de las yemas, gracias á la intervencion de los principios que á ese fin procura la tierra. En efecto, en el caso de la aparicion de los retoños aéreos, es claro que no se muestran sino cuando la savia no puede aplicarse al crecimiento de la caña, bien sea porque éste ha cesado naturalmente, ó se ha interrumpido por otros motivos, ó porque ha habido una superabundancia de alimentos, sin que se haya excitado proporcionalmente el desarrollo, etc. En todos esos casos aparecen los retoños aéreos. Con respecto al segundo ejemplo, diremos que muy bien pudiese suceder que existiese en los tejidos de la caña un resto del exceso de savia que promovió el desarrollo de la yema, cuya provision es capaz, y suficientemente bastante, para continuar activando el crecimiento de ella despues de enterrada. No se crea que semejante explicacion sería simplemente parto de la imaginacion: á su favor militan algunos hechos que con frecuencia se observan en los climas frios, en los cuales durante el invierno queda depositada en los tejidos de los árboles cierta cantidad de savia para que cuando comience la primavera, tenga el vegetal suficiente alimento preparado, necesario á su primer desarrollo. Pues bien: si durante el invierno se corta un ramo de un árbol, y se le conserva en un lugar abrigado y húmedo, se le verá tan luego como principia la primavera, brotar ramos á pesar de no tener raíces ni hojas; por consiguiente, esos nuevos órganos no han podido ser nutridos sino por el resto de savia almacenada en los tejidos del árbol, y que la naturaleza depositó allí para que la planta existiese, miéntras que no hubiese adquirido de nuevo todos sus órganos alimentadores El tallo de la yuca nos ofrece un ejemplo muy manifiesto de este fenómeno. Cuando se corta un *cangre* de yuca y se le

coloca en un lugar abrigado y húmedo, al cabo de cierto tiempo brotan sus yemas y se producen ramas de notables dimensiones.

Por estos motivos damos un valor secundario en nuestra discusion á los hechos que llevamos manifestados. Vamos ahora á describir los experimentos que hemos instituido para poner en claro el asunto que nos ocupa. Creemos conveniente relatarlos en el órden en que fueron practicados, pues así se juzgará con exactitud el plan que hemos seguido para ir progresivamente disponiéndolos de manera que fuesen perfeccionándose y apoyándose mutuamente, de tal modo que la consecuencia del anterior sirviese de fundamento para el siguiente, y que siempre cada uno dejase establecido un hecho útil para la argumentacion.

Primer experimento.— Sembramos varios trozos de caña, y al cabo de algunos dias de entallecidas las yemas los desenterramos, y con un cortaplumas cortamos toda la corteza del nudo que sostenia las raíces. — Volvimos á sembrarlos, y todos prendieron muy bien, se desarrollaron lozanamente y dieron orígen á multitud de retoños ó hijos.—Este experimento prueba que por lo ménos al cabo de cierto tiempo, las raíces emanadas del nudo no son indispensabes para el desarrollo completo de la planta.

Segundo.— De algunas de las anteriores cañas separamos con un cortaplumas el tierno vástago, lo sembramos, y muy pronto nos dió signos inequívocos de la potente vegetacion que más tarde lo animó. Claro es que el ensayo presente comprueba el resultado obtenido en el anterior, y ademas nos enseña que al cabo de cierto tiempo el retoño puede vivir sin necesidad de aprovechar la alimentacion que le brinde la caña.

Tercer experimento. — A varias cañas cortamos con un cortaplumas toda la corteza del nudo que pudiese dar orígen á raíces; las sembramos, se desarrollaron muy bien sus yemas, y más tarde con igual instrumento cortante separamos los retoños de la caña y los trasplantamos; prendieron, y al poco

tiempo se encontraron en tal estado de desarrollo, que algunos constituyeron macollas de más de veinte y cinco hijos. — Los dos primeros experimentos nos habian mostrado cómo el retoño, por lo ménos al cabo de cierto tiempo, puede crecer sin el auxilio alimentador de las raíces del nudo; el tercero acaba de poner fuera de duda, *hasta cierto punto*, que la yema puede desarrollarse por completo en todo tiempo sin que le preste la menor ayuda ni una raíz del nudo, merced tan solo á las materias suministradas por el cañuto en que se encuentra. — Ademas, este experimento corrobora el resultado anterior, referente á la existencia propia que puede adquirir el retoño separándolo de la caña que lo sustentó; y nótese que muchos de esos retoños, cuando fueron trasplantados, no tenian aun raíces propias.

Dedúcese tambien de esos dos experimentos que si la yema no ha menester por todo el tiempo de su primera vegetacion la totalidad de los jugos de la caña, si se puede separar el retoño de ella, aun cuando esté provista de sustancias alimentadoras, necesariamente la yema para desarrollarse no requiere la suma completa de los cuerpos que encierra el cañuto, sino una parte de ellos; dato que nos servirá para instituir otro experimento, sobre el cual nos apoyaremos al discutir la influencia que ejerce la semilla sembrada respecto del desarrollo futuro de la caña.

Hemos dicho que nuestro experimento sólo probaba *hasta cierto punto*, y no irrecusablemente, la verdad que tratamos de establecer, porque se nos podria objetar que si bien es cierto que de esa manera no se desarrollan raíces, no es ménos evidente que por la herida que practicamos en el nudo de la caña, pueden penetrar las sales térreas, que de otra manera serian introducidas por las raíces; de suerte que en último resultado siempre entran en el interior de la caña para producir ó al ménos para ayudar los fenómenos consiguientes. — En cualquier otro caso no aceptaríamos semejante objecion, pues solo el manifestarla, indica que se tiene una idea muy singular y errónea de la nutricion, de

los medios con que se ejecuta, y del modo en que se hallan las materias alimenticias en la tierra. Creer que con el auxilio de heridas se pueden suplir órganos tan especiales como lo son las raíces, es desconocer por completo las nociones más elementales de la fisiología vegetal. Sin embargo, aunque rechazamos el argumento, cuando se trata de penetracion en la planta de todos los alimentos que pueden extraer de la tierra las raíces, debemos aceptarlo si se nos dice que por esa herida se introduce por lo ménos el agua; de manera que si las raíces tienen á su cargo el suministrar la cantidad de ese líquido necesaria á la germinacion, es evidente que la herida las reemplaza, quizá con ventaja, siempre y cuando no sea excesiva la humedad, en cuyo caso se pudriria con más facilidad la caña herida, miéntras que aquella que estuviese provista de raíces, que moderasen la introduccion del líquido, se salvaria probablemente.

Cuando nos ocupemos en indagar por dónde penetra el agua en la caña para determinar y concurrir á la germinacion, veremos que precisamente una de las funciones más importantes de las raíces del nudo consiste en suministrar el agua necesaria para el cumplimiento de los fenómenos que se realizan durante la germinacion.

De todas maneras, por ahora deseamos demostrar que, aun en el caso de que las raíces del nudo sean útiles, no son indispensables en todos los actos y condiciones, y que la yema puede desarrollarse sin la intervencion de ellas.

Para conseguir nuestro propósito hemos apelado á tres recursos: 1.° Hacer germinar la caña en medios estériles, suministrándole tan solo el agua necesaria. — 2.° Hemos cubierto muy bien las heridas del nudo despues de haber hecho desaparecer toda la parte de corteza que pudiese dar orígen á raíces. — 3.° Sin mutilaciones de ningun género hemos tratado de oponernos al desarrollo de las raíces.

1.° Hemos envuelto pedazos de caña en frazadas de algodon y de lana, en pedazos de paño ; los hemos colocado en algodon, en papel, en estopa, en hilas, en esponjas, en paja de maíz

y de centeno, y en todos estos casos la caña, conservada convenientemente humedecida, ha germinado y dado orígen á vigorosos retoños. Depositando cañas sobre unas tablas, cubriéndolas con paja y manteniéndolas húmedas, tambien obtuvimos el desarrollo de las yemas. — Cañas olvidadas en medio de un monton de paja extraida de un cañaveral, presentaron hermosos retoños. — Hemos sembrado varios trozos de caña en piedra pómez, en amianto, en mármol pulverizado, en vidrio y porcelana molidos, en ladrillo y carbon bien lavados y pilados, y siempre la caña ha brotado, merced al riego, renuevos tan hermosos como los que hubieran podido producirse en los terrenos más feraces. Siendo muy digno de ser notado el gran desarrollo que alcanzó la caña tanto en el ladrillo molido groseramente, como en aquel cuyas partículas se hallaban aun más divididas; lo cual, á no dudarlo, debe atribuirse á las sales contenidas en la arcilla, que por el calor adquirieron la propiedad de ser en mayor grado asimilables por las plantas. — Por fin, queriendo probar por medio de un argumento concluyente que la yema de la caña provista del alimento necesario para su desarrollo no reclama para germinar más que calor, agua, y aire, hemos instituido el experimento siguiente. Hicimos tapar el agujero inferior de una horma de purgar azúcar, y expusimos en su fondo una esponja embebida en agua: colocamos despues varias cañas, unas verticales, otras atravesadas; cubrimos la horma con una tapa, que se adaptaba perfectamente á su parte superior, y tuvimos el cuidado de colocarla diariamente al sol. Cada dia, por medio de una esponja humedecida, rociábamos las cañas, las cuales germinaron perfectamente, y dieron orígen á retoños vigorosos. En este caso, prescindiendo de la pequeña cantidad de sales contenidas en el agua, la yema se desarrolló sólo á expensas de las materias contenidas en la caña.

2.° Cortamos con un cortaplumas toda la corteza de nudo que podia dar orígen á raíces, y cubrimos perfectamente por medio de varias capas de cera fundida la herida, de tal modo

que fuese imposible la penetracion de cualquier líquido por aquel lugar. Sembramos los trozos de caña así preparados, y todos germinaron tan bien como si hubiesen gozado de las raíces del nudo.

3.° Esta serie de experimentos fué emprendida con el objeto de hacer crecer la yema de la caña sin el auxilio de las raíces que pueden partir del nudo, cuya formacion tratamos de impedir sin mutilar para ello las cañas.

El primer experimento consistió en rodear con una espesa capa de cera fundida todas las partes del nudo de que pudiesen emanar raíces. Enterrados los cañutos dispuestos de esa manera, nacieron los retoños, y entónces descubrimos los trozos para examinar los fenómenos que en ellos se habian realizado. Las raíces, á pesar de la cera, se desarrollaron y pasaron al traves de la capa de ella, taladrándola con una regularidad asombrosa. El número de raíces desarrolladas variaba, y sólo en el caso de tomar cañas muy tiernas, pudimos lograr que la cera contuviese las raíces ó mas bien que la yema se anticipase en su desarrollo.

El segundo experimento se instituyó cubriendo con lacre fundido los partes del nudo de las cuales habian de nacer las raíces. En este caso obtuvimos los mismos resultados que cuando empleamos la cera. Nos parecia imposible que las tiernas raíces de la caña tuviesen la fuerza necesaria para pasar al traves de semejante obstáculo.

El tercer experimento se llevó á efecto cubriendo las mismas partes del nudo mañosamente, con pequeñas tiras de esparadrapo superpuestas de una manera particular, y en seguida se derramó varias veces sobre ellas cera fundida, de suerte que quedase una capa bastante gruesa de este cuerpo. Así conseguimos, en la generalidad de los casos, oponernos al desarrollo de las raíces, aunque muchas veces, á pesar de nuestros cuidados, se mostraron esos órganos. Para que este experimento produzca los resultados deseados, es preciso elegir un trozo de caña bien tierna.

Aunque pertenezca á otra seccion de esta Memoria, rela-

tiva á las vias por donde penetra el agua en la caña, vamos á referir un experimento, en el cual conseguimos por completo y de una manera palpable oponernos al desarrollo de las raíces. Tomamos un pedazo de caña tierna, y despues de aber regularizado los cortes de sus extremos, los cubrimos con cera, para lo cual los hicimos penetrar repetidas veces en ese cuerpo fundido. Despues dispusimos tiras de esparadrapo en los nudos, y en seguida cubrimos toda la caña, dejando libre la yema, con una gruesa capa de cera. Sembrado el cañuto así cubierto, nació el retoño á los pocos dias, sin que se hubiese desarrollado ni una sola raíz.

Despues de haber practicado con gran trabajo todos estos ensayos, hemos tenido la fortuna de examinar naturalmente el desarrollo de las yemas en circunstancias en las cuales no hubieran menester del auxilio que hubieran podido prestarle las raíces originadas en el nudo. — Si al principio de nuestros estudios hubiesémos conocido este hecho, nos habriamos evitado emprender parte de los numerosos experimentos que instituimos con el objeto de esclarecer este punto.

Con el fin de estudiar los particulares referentes á la posicion relativa de los cañutos (61), procedimos á sembrar numerosos cañutos aislados, y en muchos de ellos evidenciamos el desarrollo de las yemas, sin que hubiese brotado ni una sola raíz del nudo. — Este resultado era tanto más precioso para la realizacion de nuestro intento, cuanto que la verdad quedaba del todo establecida. — En efecto, no se podia objetar que la yema se hallaba muy crecida, pues tardó para brotar, en unos casos diez y seis dias, en otros hasta veinte ; además, esos cañutos eran los más superiores del tallo, en cuyas partes de más reciente formacion, menor es el desarrollo de las yemas. Mas ¿ cómo explicar por qué no se mostraron las raíces ? — ¿ Será acaso porque esos órganos aun eran más imperfectos que las yemas, y que el espacio de tiempo en el cual crecieron y aparecieron estas sobre la tierra, no fué suficiente para su desarrollo, ó no sería posible que no apareciesen, porque no eran nece-

sarios para introducir el agua, indispensable para la germinacion que por sí propio contenia el cañuto ? — Cualquiera que sea la causa, el hecho no es ménos cierto, y de todos modos queda probado *naturalmente*, por la observacion pasiva, que la yema puede desarrollarse sin el auxilio de las raíces que proceden del nudo.

De los experimentos cuya relacion se encuentra contenida en los párrafos anteriores se deduce lógicamente que: 1.° La caña, como las semillas provistas del alimento necesario para el desarrollo del gérmen, no exige durante los primeros tiempos de incremento más que calor, agua y aire. — 2.° Las raíces producidas en el nudo pueden ser útiles, mas no son indispensables para que se desarrolle la yema. — 3.° La yema se alimenta á expensas de las sustancias contenidas en la caña, de las cuales sólo necesita una parte.

Confesamos que muchos de esos experimentos debieran haber sido verificados con más exactitud; en todos hubiéramos debido usar agua destilada; en el caso del carbon, en vez de carbon de madera, que por muy lavado que esté, siempre contiene sales interpuestas, ó puede suministrarlas, hubiéramos podido emplear carbon de azúcar candi; en lugar de ladrillo molido, que encierran las sales contenidas en los materiales que sirvieron para fabricarlo, debiéramos haber usado la arena lavada con ácido clorhídrico y calcinada etc. Así reconocemos completamente los defectos que presentan nuestros experimentos, y cuando nos ocupemos en investigar el *desarrollo de la materia vegetal* en la caña, instituirémos los ensayos con toda la escrupulosidad necesaria. No nos ha sido posible proceder de un modo más preciso, por falta de medios, de local, etc.

Dejamos establecido que la yema de la caña, teniendo en el cañuto los alimentos necesarios para su desarrollo, no ha menester más que calor, agua y aire para crecer, hasta tanto que se encuentre el retoño provisto de los órganos propios para poder explotar en beneficio de su existencia los medios en que vive, de los cuales precisamente tiene que extraer, en

proporcion determinada, los cuerpos que requiere para alcanzar su apogeo de crecimiento. Nos corresponde ahora para no apartarnos del método analítico, examinar hasta qué grado, proporcion y tiempo necesita el ojo de la gramínea estudiada las sustancias contenidas en el cañuto.

Algunos experimentos precedentes nos habian hecho sospechar que la yema no exige indispensablemente todas esas sustancias, puesto que el retoño al cabo de cierto tiempo puede continuar su desarrollo sin el auxilio de la fuente nutritiva que en el cañuto le dispuso la naturaleza. Los ensayos que vamos á referir, encaminados de una manera más directa á nuestro propósito, pondrán en claro el principio que tratamos de probar, porque lo que en verdad pone fuera de toda duda el hecho de continuar el retoño separado de la caña, viviendo y desarrollándose con lozanía, es que ese retoño al cabo de cierto tiempo posee la fuerza necesaria y la organizacion proporcionada para tener una existencia propia é independiente; y aunque se baste entónces á sí mismo, pudiera muy bien suceder que durante el espacio de tiempo que estuvo adherido á la caña, hubiera extraido de ella, si no la totalidad de las materias que contenia, por lo ménos todas aquellas que más directamente están destinadas al sustento de la yema, lo cual, por cierto, no indica ni la proporcion relativa de esas materias, ni la parte de caña precisa, necesaria, para suministrar en la cantidad conveniente los cuerpos que requiere la yema para desarrollarse.

Primer experimento. Dividimos una caña de tal modo, que el nudo quedase comprendido entre las dos mitades de los cañutos contiguos. Sembramos los trocitos, cuyas yemas al cabo de cierto tiempo se desarrollaron, y los retoños así originados, más tarde constituyeron hermosas macollas.

Segundo experimento. Cortamos al nivel de la línea que marca la insercion de la hoja un trozo de caña, y por su parte superior solo le dejamos la mitad del cañuto. Sembrado el pedazo así dispuesto, dió orígen á una macolla frondosísima.

Tercer experimento. Este experimento es el contrario del

anterior. — Cortamos un pedazo de caña, haciendo pasar la seccion al nivel superior de la línea de puntos, que señala el orígen de las raíces del nudo, y por la parte inferior le dejamos la mitad del cañuto. Sembramos el trozo así preparado, nació la yema, se desarrolló el retoño, y produjo una macolla notablemente apimpollada.

Cuarto experimento. Para completar las indicaciones que podiamos deducir de los ensayos anteriores, instituimos el experimento siguiente: cortamos el nudo de un cañuto por su parte inferior al nivel de la línea que marca la insercion de la hoja, y por su parte superior, haciendo coincidir la seccion con la línea que limita la serie de puntos de que han de nacer las raíces del nudo. Cuando se practica ese último corte es necesario proceder con mucho cuidado para no herir la yema. Sembramos la lámina nudosa, y al cabo de pocos dias nació el retoño, el cual tomó muy pronto gran vigor y por completo se desarrolló.

Detengámonos un momento para discutir el valor de estos experimentos, y establecer las consecuencias que de ellos se desprenden. El primer experimento demuestra que la yema no requiere, para que se verifique su desarrollo, todas las materias que contienen en su integridad los dos cañutos entre los cuales se encuentra el nudo. El segundo enseña que le basta la mitad del cañuto superior. El tercero patentiza que es suficiente la mitad del cañuto inferior. Mas como muy bien pudiese suceder que indiferentemente reclamase una ú otra mitad, que se suplirian con igual fin y beneficio, el cuarto experimento viene á sacar á luz que la yema no necesita ni de una ni de otra mitad: le basta la sustancia contenida en el nudo.

Con aparente sobrado fundamento se nos podria objetar que si bien desde luego la yema se desarrolla perfectamente en estos cuatro casos, sin que para eso tenga á su disposicion más que una proporcion más ó ménos considerable de alimentos, por otra parte las raíces que provienen del nudo pueden funcionar con más actividad, y suministrar con las

sustancias que extraigan de la tierra el complemento de lo que le falta al cañuto, en materias alimenticias indispensables para que la yema recorra todas sus evoluciones.

Para hacer desvanecer la idea de que las raíces del nudo pudiesen prestar un auxilio indispensable á la manifestacion de los fenómenos, hemos practicado los mismos experimentos separando con gran cuidado con un cortaplumas todas las partes del nudo que pudiesen producir raíces. Los trozos así dispuestos fueron sembrados, y nos dieron resultados en todo conformes á los que anteriormente dejamos manifestados.

Aún apuramos más las condiciones decisivas para poner fuera de duda nuestro juicio. Sembramos el trocito que contenia tan sólo el nudo, desprovisto de las partes que pudiesen originar raíces, en amianto, y lo envolvimos tambien en algodon é hilas, convenientemente humedecidos, y en los tres casos se desarrollaron por completo las yemas.

Por lo que acabamos de exponer se ve que en estos cuatro experimentos, los cañutos, divididos por secciones horizontales, conservaron siempre su diámetro natural: lo único que sufrió variaciones fué su altura.

En la serie de experimentos que á continuacion emprendimos, al mismo tiempo que hicimos variar la altura, tambien redujimos el espesor, dividiendo el cañuto longitudinal por distintas partes de su diámetro. En otros términos: los experimentos siguientes corresponden del todo á los anteriores; tan sólo hicimos variar con simultaneidad las dimensiones del cañuto en su largo y espesor, miéntras que en los primeros sólo lo hicimos en la direccion de su altura.

Primer experimento. — Dividimos el cañuto preparado, como si fuésemos á disponer el experimento primero de la serie anterior, longitudinalmente, de tal modo que el corte pasase, poco más ó ménos, por el tercio del diámetro de la caña: así el trozo que sustentaba la yema, no representaba en espesor más que la tercera parte del tallo. Sembramos

pedazos dispuestos de esta manera, unas veces inclinados, otras colocados verticalmente, y en numerosas ocasiones los hicimos descansar sobre la tierra horizontalmente; de todos modos nació la yema, y aunque al principio apareció algo débil el retoño, sin embargo, poco tiempo despues comenzó á robustecerse, y por fin logró hallarse en tal estado de lozanía, que con dificultad se hubiera creido que la macolla que de él provenia hubiese sido originada por un trocito tan reducido, en el cual tan poco alimento habia tenido la yema á su disposicion para verificar su primer desarrollo.

Segundo, tercero y cuarto experimento. — Estos experimentos corresponden á los igualmente numerados de la serie anterior; pero se diferencian de ellos en que se dividieron los trocitos preparados como para verificar los ensayos precedentes, haciendo pasar el corte longitudinalmente por el tercio del diámetro del cañuto. Sembramos los pedazos así dispuestos, nacieron las yemas, y más tarde se desarrollaron con todo vigor los retoños, dando orígen á macollas en alto grado frondosas.

Para evitar todo argumento en que se hicieran intervenir las raíces del nudo para explicar el desarrollo de la yema, hemos repetido los mismos experimentos, cortando en cada uno todas las partes del nudo que pudiesen dar orígen á raíces. Los trozos así preparados fueron sembrados, y sus yemas, despues de nacidas, produjeron retoños y macollas del todo semejantes á las que anteriormente habiamos conseguido en la serie de ensayos verificados sin separar las partes de que pudiesen emanar raíces.

Llegados á ese punto, hemos tomado el nudo, y progresivamente le hemos ido separando pedazos para reducir la porcion que sustentase la yema, teniendo cuidado al mismo tiempo de cortar todas las partes que pudieran dar orígen á raíces. — Así hemos conseguido reducir á dimensiones en verdad sorprendentes el pedazo sembrado; dimensiones, digámoslo desde ahora, que son proporcionales al estado de desarrollo de la yema, y que ejercen siempre notable influen-

cia sobre el vigor del retoño que emana del ojo desarrollado en las condiciones en que ha crecido.

Conviene que insistamos con particularidad respecto de este último punto, y que presentemos algunas observaciones más circunstanciadas acerca de él, para que así no quede la menor duda relativamente á las ideas que hemos concebido despues de haber practicado infinidad de experimentos, conducentes al mayor esclarecimiento de la materia. Nuestro objeto es dejar bien establecido que existe un límite que no puede traspasarse en el fraccionamiento que se haga sufrir al pedazo que sostiene la yema. — Cuando se reducen demasiado las dimensiones del pedazo que sostiene la yema, ésta no se desarrolla, ó si crece, perece muy pronto, no encontrando la suficiente cantidad de materias para robustecerse, y adquirir los órganos propios para su sustento. En otros términos: progresivamente, á medida que se reducen las dimensiones del trocito, va apareciendo más débil el retoño, hasta que ó no se muestra, ó si se presenta, posee tan poco vigor, que pronto muere. Repetimos que el estado de desarrollo de la yema, su buena constitucion, la cantidad de principios nutritivos que en un espacio dado encierra la caña, y las condiciones que presiden al crecimiento del ojo, ejercen una influencia manifesta sobre la limitacion proporcional de la cantidad de caña que reclama la yema para verificar sus evoluciones, nacer, y que el retoño tambien se perfeccione y produzca los órganos encargados de nutrirlo. Su extension inextralimitable no puede, pues, fijarse de una manera absoluta: varía segun las circunstancias que rápidamente acabamos de enumerar.

Además de haber practicado los experimentos de los modos que dejamos descritos en los párrafos anteriores, para operar con más prontitud, hemos dado dos cortes inclinados cerca del nudo. Unas veces los cortes sesgados iban á reunirse, y así extraiamos el pedazo. En otras ocasiones haciamos saltar una plancha, levantando ligeramente el cuchillo. En fin, una manera bastante elegante y curiosa de demos-

trar la verdad que tratamos de establecer consiste en extraer del cañuto toda la parte interior, dejando tan solo la corteza, el cascaron. La yema que sostiene ese cascaron se desarrolla luego que se le coloca en buenas condiciones, y produce un retoño bastante fuerte. Para *limpiar* con comodidad el cañuto, se debe comenzar por cortar por el lado opuesto á la yema una tira de la corteza, por lo ménos de un centímetro de ancho: en seguida, con un cortaplumas, poco á poco, se va separando toda la parte interior. Debemos advertir que áun á ese mismo cañuto hueco tuvimos el cuidado de cortarle todas las partes del nudo que pudiesen dar orígen á raíces.

Los trocitos preparados de todos los modos que acabamos de exponer, fueron colocados varias veces en amianto, en algodon y en piedra pómez; medios que manteniamos convenientemente humedecidos, y en todos los casos hemos obtenido resultados que confirmaban nuestras ideas. En estos experimentos se veia con más claridad la influencia que ejercen sobre el retoño las materias contenidas en el cañuto. El retoño, en igualdad de circunstancias, se presentaba tanto más potente, se desarrollaba con tanto más vigor, existia durante tanto más tiempo y daba orígen á más frondosas macollas, cuanto mayor era el pedazo de caña que lo sustentaba. — Una observacion que hemos hecho debe referirse en este lugar. — En un cañaveral, un *boyerito* chupando caña, arrojó un pedazo largo de la corteza, la cual sostenia algunas yemas; el terreno era bajo y el tiempo húmedo y cubierto. — Por casualidad encontramos esa *cáscara* de caña, que nos ofreció sus yemas del todo desarrolladas.

Todos los experimentos que hasta aquí hemos descrito, los verificamos tomando los tallos aéreos. Para completar nuestra serie de ensayos hemos practicado las mismas pruebas operando con el tallo subterráneo, que desde luego presenta dos diferencias notables cuando se compara con aquel : 1.° Posee cañutos más cortos y leñosos. — 2. Ofrece en cada uno de sus nudos, potentes y activas raíces desti-

nadas á sustentar la planta. En el caso del tallo subterráneo, sostenemos que las raíces en las condiciones ordinarias prestan un auxilio poderoso y continuado á las materias contenidas en el cañuto, destinadas al desarrollo de la yema (62) : pero á pesar de semejante afirmacion, repetidos ensayos nos han demostrado que las yemas, áun en esas circunstancias, pueden desarrollarse con ménos lozanía, es verdad, sin semejantes órganos extractores. Hemos ejecutado estos ensayos desenterrando cepas de caña, quitándoles perfectamente toda la tierra, y en seguida con unas tijeras cortábamos las raíces que concluiamos de separar por medio de un cortaplumas. Despues de preparar los tallos á nuestro intento, los dividimos de los mismos modos que lo hicimos con el tallo aéreo, y siempre hemos obtenido resultados completamente de conformidad con los que ántes nos habian proporcionado nuestras experiencias verificadas con el tallo aéreo.

Los ensayos que acabamos de describir han sido practicados con cañas de *Otahití*, *criolla*, *cristalina*, *cinta verde*, *cinta morada* y *la caña completamente morada*. Siempre hemos obtenido los mismos resultados. Debemos advertir, sin embargo, por qué razon de proximidad hemos empleado con más frecuencia la caña de cinta morada, la cual se presta, por fortuna, quizá mejor que las demas variedades á esta clase de ensayos.

El medio más conviente para ejecutar los experimentos anteriores es el bagazo bien podrido, que suministra el mantillo más á propósito para instituir estos ensayos. Tambien hemos obtenido resultados muy satisfactorios operando sobre un suelo de tierra colorada algo arenosa, mezclada con bagazo podrido. — Si en vez de emplear semejantes medios se eligiese una tierra demasiado arcillosa, ó un terreno que perdiese con facilidad el agua, entónces en muchas ocasiones se obtendrian resultados negativos ó contradictorios.

El conjunto de hechos manifestados precedentemente nos

conduce á admitir que la yema de la caña no necesita para desarrollarse mas que una pequeña parte de las materias contenidas en el cañuto; verdad que un experimento anterior nos habia permitido conjeturar, puesto que nos demostró que el retoño podia trasplantarse y continuar creciendo una vez que era separado del cañuto en tiempo conveniente. — En su lugar expusimos los reparos que se nos ofrecian para aceptar, sin discusion, semejante principio, sólo deducido y apoyado en este único ensayo; mas ahora que los hechos que hemos nuevamente adquirido nos lo confirman por una nueva y directa via, podemos, sin temor de incurrir en juicios precipitados, hacerlos servir para consolidar la verdad que tratamos de establecer. — En efecto; en un caso solo se dejó á la yema parte del órgano alimentador, y en el otro no se le permitió al retoño explotar, hasta agotarlo, todo el depósito nutritivo; de suerte que en ambas circunstancias, por un motivo ó por otro, no se aprovechó la yema más que de una fraccion de los alimentos dispuestos para su nutricion en el cañuto. Y puesto que volvemos á mencionar el hecho de trasplantar los retoños separándolos de los cañutos, bueno será que presentemos algunas explicaciones acerca de este fenómeno. Comenzaremos por mostrar la relacion que existe entre el grado del desarrollo del retoño y la proporcion del cañuto que reclama la naciente planta para continuar creciendo. Cuando el retoño ha echado raíces propias, entónces se le puede separar completamente del cañuto, para lo cual basta hacer pasar la seccion bien al nivel de la corteza de la caña; en este caso el corte se verifica al traves de las últimas porciones del retoño. Sin embargo, muchas veces hemos tenido ocasion de aislar de la manera anterior retoños que no poseian aun raíces, y á pesar de no haberles dejado porcion alguna de caña, el vástago trasplantado prendió y se desarrolló con lozanía. En otros casos en que el retoño no habia brotado aun raíces, hemos tenido el cuidado de dejarle para su nutricion un pedacito de caña, cuyas dimensiones estaban en razon in-

versa de su desarrollo; así, miéntras más crecido se hallaba, menor era la extension del fragmento de caña, y vice versa. Algunas veces, despues de haberle dejado al retoño un pedazo de tallo adherido al separarlo de la caña, en seguida lo hemos ido limpiando con un cortaplumas, de suerte que en último resultado lo único que hemos trasplantado ha sido un retoño completo; así preparado, cuando el retoño se encuentra en un estado de crecimiento muy adelantado prende aun cuando no ofrezca raíces propias.

Un particular bastante notable, respecto al cual deseamos fijar la atencion, es lo *débil* que se presenta el retoño á medida que se disminuye la extension de caña que contiene las materias destinadas á nutrirlo. A pesar de la menguada apariencia que presenta, en los primeros tiempos de su existencia, si se encuentra colocado en circunstancias muy favorables, concluye al fin, al cabo de cierto tiempo, por robustecerse y dar orígen á macollas tan notables como las más frondosas que hubiesen podido producir las yemas mejor alimentadas, cierto es, en ménos tiempo, y sin necesidad de tantos requisitos propicios.

Este experimento lo hemos ejecutado gran número de veces, y siempre hemos conseguido iguales resultados. El modo más conveniente de llevarlo á cabo consiste en preparar bien la tierra del plantel en un lugar pequeño, que fácilmente pueda cuidarse con todo esmero. Preparados los trocitos de caña, se extrae del cajon ó del cantero la cantidad de tierra necesaria para cubrirlos; en seguida se aplana bien la superficie, se colocan sobre ella los pedacitos de caña, se les riega, y se tapan con la tierra separada al efecto. Luego que han nacido las yemas, se dejan los retoños en el semillero, hasta tanto que se presenten un poco fuertes, y que posean raíces propias. Entónces se procede á trasplantarlos al sitio elegido, en el cual se abren hoyos separados por distancias, que permitan el desarrollo de la caña, se abonan, y se colocan en ellos los retoños. Éstos prenden al cabo de pocos dias, si sobre todo se tiene el cuidado de res-

guardarlos de la accion abrasadora de los rayos del sol, ó si se ha verificado el trasplante en dias cubiertos. No se crea, sin embargo, que es preciso preservarlos del sol, pues de todos modos prenden con más ó ménos prontitud.

Los hechos expuestos en las líneas precedentes van a servirnos para discutir ligeramente dos particulares muy importantes, de los cuales nos ocuparemos con más extension cuando tratemos de los experimentos que con semejante objeto hemos instituido. Por ahora nos limitaremos á establecer bien el enlace que une los datos que se deducen de los ensayos anteriores á los asuntos que nos proponemos más tarde analizar con toda la ampliacion necesaria. Queremos referirnos: 1.° A la influencia que ejerce sobre el desarrollo de la caña la naturaleza de la semilla. — 2.° Al tiempo más oportuno de distribuir el abono para que la planta se aproveche por completo de sus benéficos efectos, en uno de los períodos más críticos de su vida.

Cuando se emplea una semilla de naturaleza inferior para sembrar los campos de caña, el retoño nace débil, se encuentra más sometido al influjo nocivo de las circunstancias adversas, y sólo concurriendo á su desarrollo condiciones atmosféricas, de cultivo y de fertilidad del suelo en alto grado propicias, es como llega á crecer de una manera notable. De todos modos, nunca alcanza el desarrollo que se desea, sino invirtiendo mucho más tiempo del que hubiese sido preciso para que creciese á igual altura el retoño originado por una buena semilla. Por lo comun, el primer retoño no se desarrolla bien; la caña que de él proviene es pequeña, de cañutos cortos y leñosos, pero los hijos de esas cañas, si las condiciones son favorables, pueden ser tan hermosos como aquellos que emanen de la mejor caña sembrada. — Este hecho, que la práctica ha sancionado, es análogo al que nos presenta el experimento que acabamos de describir, en el cual la yema sólo se aprovechó de una parte de las materias contenidas en el cañuto. — Por el contrario, el desarrollo de la yema y del retoño que proviene de una buena caña, nos

muestra la influencia favorable que ejerce sobre la aparicion de esos órganos y sobre sus sucesivas evoluciones, la naturaleza y proporciones de las materias contenidas en el tallo.

Existe una prueba muy notable, que pone fuera de duda la influencia ejercida por las sustancias encerradas en el tallo sobre el retoño, la cual nos presenta el fenómeno en toda su amplitud. Nos referimos á las cañas que provienen de yemas nutridas de una manera extraordinaria, por el tiempo que dura su alimentacion y por la renovacion constante y sucesiva de los cuerpos que aprovecha.

Los retoños tan sorprendentes por sus dimensiones, conocidos en los ingenios con el nombre de *criollos*, *chupones ó ladrones*, son los que nos van á suministrar preciosos argumentos para discutir este punto. — ¿ En qué circunstancias se forman esos criollos? ¿ Se pueden reproducir, ó por lo ménos explicar, las causas que determinaron su crecimiento? Tales son las preguntas á las cuales pretendemos contestar. — A primera vista se podria creer que el desarrollo á que llegan esos retoños era debido sobre todo, si no únicamente, á la mayor cantidad de alimentos suministrados á la yema en corto tiempo, miéntras que recorre sus evoluciones; alimentos que recibiria por las raíces de la cepa en plena actividad. A favor de estas ideas militan los hechos de encontrarse esos retoños más comunmente en cañas de planta, sembradas en tierras recien desmontadas, aunque con frecuencia se hallan, como lo hacian presentir las circunstancias que presiden á su desarrollo, en cañas de planta, tanto de frio como de primavera, sembradas en tierras ya explotadas por el cultivo, y tambien en campos de *soca*. — Si se reflexiona un poco, se verá que no basta admitir esa excitacion en la entrada de los alimentos, pues ese exceso de materias nutritivas suministradas á la yema en *corto intervalo* de tiempo, léjos de producir el retoño criollo, originaria un retoño comun, que más tarde nos proporcionaria una caña de dimensiones iguales á las que alcanzan las demas que se encuentran en el mismo campo. La formacion de

esos criollos debe atribuirse á la *lentitud* con que se desarrollan, la cual les permite que sus órganos, á medida que se van presentando, se robustezcan sobremanera, sin que una vegetacion precipitada y activa estimule la aparicion de nuevos órganos. — La gestacion, permitiéndosenos emplear este término, en estos retoños es lenta y continuada; de manera que, cuando nacen, los vástagos se presentan con una robustez que nunca pueden adquirir en las condiciones normales. En efecto, cuando se siembra un trozo de caña de buena semilla en las circunstancias más favorables, brota la yema, poco más ó ménos, al cabo de ocho dias, y nace el retoño; la yema que produce el *criollo* tarda meses en nacer, y como siempre se alimenta, cuando viene el retoño sobre la superficie de la tierra aparece con un vigor insólito, al punto que mucho ántes de encontrarse fuera de la tierra posee raíces propias, miéntras que el vástago que proviene de un trozo de caña sembrado no goza de esos órganos alimentadores sino despues de cierto tiempo de haber brotado. Ciertamente la preparacion del terreno, su fertilidad, las condiciones atmosféricas, la buena semilla, contribuyen eficazmente á la formacion de los *criollos*, pues en tan prósperas circunstancias, las potentes y lozanas raíces extraen de la tierra y ponen á la disposicion de la yema una cantidad de alimentos bastante notable. Mas todo eso no bastaria, si el ojo no fuese robusteciéndose lentamente, de tal modo, que ántes de ganar en nuevos órganos, dejase á todos los existentes en el mayor grado de vigor á que pueden llegar.

Dos causas influyen, pues, en la formacion de los criollos: 1.° Alimentacion abundante y continuada, merced á las raíces de la cepa y á los jugos propios de la caña. — 2.° Lentitud en el desarrollo. Hemos tratado de aislar estas dos causas y hacerlas obrar separadamente, para poder así apreciar la parte que le corresponde á cada una en el efecto, y lo hemos conseguido de la manera más completa en el *acodo* de la caña, verificado en condiciones especiales, que en el lugar oportuno describimos con minuciosidad. Los retoños mantenidos

en *una lactancia* continuada se desarrollan con un vigor en verdad sorprendente, mas si no se aislan y colocan en muy buenas condiciones, con facilidad se detienen en su crecimiento, por efecto de las adversas circunstancias en que se encuentran. (*V. Rétoños aéreos*). Además de los hechos anteriores, expondrémos más tarde, cuando nos ocupemos de los retoños de cañas cortadas, algunos fenómenos, que concluirán de poner fuera de toda duda las ideas que venimos sosteniendo.

La profundidad á que se encuentra la yema, los obstáculos que se le puedan presentar para aparecer sobre la superficie de la tierra, las propiedades físicas y composicion química del terreno, las circunstancias del cultivo y accidentes meteológicos ejercen influencia en la formacion y desarrollo de los criollos.

Algunos criollos que hemos medido nos han presentado cañutos hasta de veinte y cinco centímetros de largo y veinte de circunferencia. La vara de los criollos pesa, término medio, cuatro libras, y este peso seria más considerable si los hubiéramos pesado en plena madurez. Por falta de luz, el criollo no elabora sus jugos poco azucarados, por lo cual no ofreciendo grandes ventajas, se separan con cuidado y no se muelen, pues sus líquidos introducirian en el guarapo cuerpos que entorpecerian la extraccion del azúcar cristalizable. Otro fenómeno que con frecuencia hemos observado en esos retoños, consiste en la poca fuerza que presenta la corteza la cual, muy á menudo se raja, y entónces muchas veces, continuando el desarrollo de la caña, se producen retoños aéreos.

El segundo particular, estrechamente enlazado con las ideas que acabamos de exponer, consiste en la necesidad, ó mejor dicho, la conveniencia de abonar el surco al tiempo de verificar las siembras, para que de esta manera el retoño encuentre en su proximidad, durante los primeros tiempos de su vida, los alimentos necesarios para que resista á las circunstancias adversas y se aproveche desde luego de todas

las condiciones favorables. En el caso de verificar la siembra en crudo empleando una mala semilla, el requisito que recomendamos es mucho más importante que cuando se procede á la siembra en un terreno bien preparado y usando semilla de buena naturaleza. Téngase muy presente que un retoño débil encaña mal, resiste ménos á la seca, sobre él ejercen la más perniciosa influencia las plantas adventicias, etc.

Acabamos de demostrar por toda suerte de argumentos, experimentos y observaciones, que el vigor de los retoños es proporcional á la constitucion de la yema que lo produce y á la cantidad de alimentos que encuentra en el cañuto para nutrirse. — De estos hechos vamos á deducir una nueva prueba, que concluirá por poner en la más clara evidencia cuán importante es procurar por todos los medios posibles una continuidad, sin ningun género de interrupcion, en los distintos períodos de la vida de caña. — Cada internudo resulta del desarrollo de una yema terminal, y ésta se alimenta para crecer á expensas del internudo sobre el cual se encuentra; miéntras mejor constituida se presente la yema terminal, miéntras más lozano, completo y rico en sustancias alimentosas sea el internudo encargado de nutrirla, más vigoroso se presentará el *retoño prolongador*, y mejor se desarrollará. — Si á este rotoño, así producido en tan buenas circunstancias, no le faltan nunca los materiales y circunstancias para su crecimiento y elaboracion de sus jugos es claro que todas sus funciones se desempeñarán cumplidamente.

En otros términos: siendo el crecimiento de la caña una serie sucesiva de desarrollo de yemas terminales, en realidad un encadenamiento de germinaciones, las yemas crecerán tanto mejor cuanto más apropiada y copiosa alimentacion encuentren en los cañutos que las sustentan, los cuales son sus verdaderas *estacas* de posicion y estructura especiales. — Todas las demas circunstancias (agua, aire, calor) indispensables para el cumplimiento de la germinacion,

deben contribuir en la medida conveniente para que se realice el desarrollo de la yema, cualquiera que sea su posicion. — Las consecuencias que se desprenden de este modo de considerar los fenómenos son en extremo importantes y explican hechos que de otro modo no se comprenderian.

A esta misma serie de ensayos pertenecen algunos experimentos que hemos instituido siguiendo el método de pruebas comparadas, con el objeto de determinar, cortando las raíces propias del retoño, las del nudo, y disminuyendo la porcion del cañuto que los sostiene, la importancia relativa de esos órganos. Más tarde presentaremos los resultados que hayamos obtenido despues de variar convenientemente los ensayos.

Ántes de continuar la relacion de nuestros ensayos, creemos conveniente exponer y discutir ampliamente las ideas presentadas por Dutrone, las cuales, aunque erróneas, fueron deducidas de un hecho bien comprobado por nosotros.

Para desenvolver con toda claridad la opinion de Dutrone, es preciso que con anterioridad expliquemos la significacion, de algunos términos que emplea para expresar sus juicios.

La caña presenta, tan luego como se examina, un tallo subterráneo provisto de raices y un tallo aéreo guarnecido de hojas. — Dutrone divide en dos partes el tallo subterráneo: la primera se encuentra formada por varios nudos particulares, cuyo *número es constantemente de cinco, algunas veces de seis, y nunca más de siete*. La extension de cada nudo es de una á dos lineas, y posee en su superficie un rango de pequeños puntos, de donde han de salir las raíces.

El autor cuyas ideas referimos, denomina *radicales* esos nudos, porque los considera únicamente destinados á dar orígen á raíces, y el conjunto de estos nudos forma la primera parte del tallo subterráneo, al cual llama *primitivo* porque parece destinado tan sólo á servir de cimiento y centro del primer desarrollo de los nudos que le siguen. — La segunda parte del tallo subterráneo la nombra *secunda-*

rio. Veamos cuáles son los caractéres propios para distinguir el tallo primitivo del tallo secundario, para lo cual es necesario examinar la caña en los primeros tiempos de su desarrollo, ó estudiar los retoños aéreos que se forman cuando se poda la caña. En estos últimos, por lo comun, los fenómenos son más visibles, miéntras que las raíces que se desarrollan en el primer caso, cuando germina la caña en la tierra, impiden que sean tan manifiestas todas sus circunstancias.

Despues de separar las hojas radicales, se descubre ordinariamente, debajo de la perteneciente al quinto nudo, el primer cañuto, que se reconoce por la yema que presenta sobre uno de sus lados; si no posee ese ojo, debe ser colocado entre los nudos radicales: entónces el nudo siguiente sostiene la yema que le caracteriza, y dado que tampoco lo ofreciese, lo que por lo comun no sucede, sería el último nudo radical.

Explicada bien la significacion de los términos usados por Dutrone, examinemos los hechos que nos ha suministrado la observacion de infinidad de cañas.

Es cierto que los fenómenos se notan muy bien en los retoños aéreos, mas tambien son evidentes cuando se estudian cañas que hayan vegetado de tal suerte, que sus yemas se encuentren al desarrollarse en una direccion opuesta á la que naturalmente deben seguir; entónces, para brotar, tiene el retoño que recorrer un gran espacio, y el tallo subterráneo primitivo crece á tal punto, que sus partes se manifiestan distintamente.

Hemos tenido ocasion de examinar millares de retoños aéreos, y de su estudio prolijo hemos deducido: 1.° que la yema se encuentra, por lo comun, en la base del sexto cañuto, y por consiguiente en el quinto nudo de la caña; algunas veces en la base del séptimo, raras ocasiones en el octavo, con ménos frecuencia en el noveno, y solo hemos logrado verla en un caso en la base del décimo cañuto. Tambien hemos encontrado un caso en el cual la yema se hallaba colocada en la

base del quinto cañuto, es decir, en el cuarto nudo de la caña; pero esto es sumamente raro. En este punto se ve, pues, que Dutrone se equivocó, quizas por no haber observado un número suficiente de retoños aéreos (63): — 2.° Que las raices, ó mejor dicho, los puntos de donde han de brotar, se muestran algunas veces al segundo nudo, siempre al tercero y cuarto.

Discutamos ahora el punto principal. — La yema, nos dice Dutrone, encontrándose dotada de todos los requisitos esenciales para que se desarrolle el gérmen contenido en ella, parece que no recibe nada de la caña de donde emana, y suponiendo que le suministrase algunos alimentos, éstos servirian, cuando más, para desarrollar el tallo primitivo. Esta opinion se funda en el hecho de haber brotado algunas yemas, adheridas tan sólo á pequeñas porciones de la corteza.

Sin recurrir, por ahora, á los experimentos que anteriormente hemos expuesto, debemos desde luego rechazar del todo la opinion de Dutrone, pues ni la estructura orgánica de la yema de la caña, ni su composicion química, nos enseñan que contenga en sus tejidos las materias indispensables para dar pábulo á su desarrollo. La idea de querer asimilar la yema de la caña á un verdadero tubérculo ó á una semilla en la cual se hallen depositadas las sustancias aptas para responder á todas las necesidades del crecimiento del gérmen, es, á nuestro modo de ver, á todas luces inadmisible.

En efecto, nuestros experimentos demuestran hasta la evidencia que la yema de la caña no contiene los elementos necesarios para que se verifiquen sus evoluciones: muy lejos de eso, reclama perentoriamente el auxilio de los cuerpos contenidos en el cañuto. Nuestro sistema de proceder disminuyendo por grados las dimensiones del cañuto que sostenia las yemas, nos ha permitido apreciar la influencia ejercida sobre el desarrollo de la yema por las materias depositadas en él. Asi hemos demostrado que: 1.° Las dimensiones y fuerza del retoño eran proporcionales, en ciertos límites, á las dimensiones del cañuto. — 2.° El desarrollo anterior de

la yema, es preciso tenerlo en cuenta, pues miéntras más crecida se halle, ménos necesitará de las materias nutritivas del cañuto que la sustenta. — 3.° La influencia de la semilla sobre el desarrollo primero de la yema, la formacion de los retoños criollos, etc., en fin, todos los hechos expuestos anteriormente, prueban la estrecha relacion y dependencia que existe entre la yema y el cañuto; verdad que el exámen de la estructura de esos órganos y su composicion química corroboran por completo.

A no haber sido Dutrone un autor tan digno de aprecio, quizá no nos hubiéramos detenido en examinar sus ideas; mas como goza de una justa reputacion, hemos creido deber señalar sus errores. Además, esa opinion precipitada, deducida tan sólo de un hecho mal interpretado, nos prueba una vez más que tanto en el estudio que venimos haciendo, como en todos los puntos sujetos al método experimental, debemos siempre repetir y variar los experimentos, pues sólo de ese modo es posible apreciar todas las circunstancias que acompañan la produccion del fenómeno y conocer las causas que le dieron orígen. Aunque la senda por recorrer sea más extensa, al llegar al término tendremos la satisfaccion de acercarnos á la verdad, y habremos evitado errores, en los cuales de otro modo habriamos incurrido; en la materia que nos ocupa es tanto más importante conformarnos á estos preciosos preceptos, cuanto que los resultados á que lleguemos deben servir de base para establecer en gran escala el cultivo razonado de la caña.

Conviene resumir las consecuencias que se deducen de estos experimentos, tratando de presentarlas como casos particulares de las leyes generales que rigen los fenómenos vitales en los séres organizados.

La caña contiene depositadas en el cañuto todas las materias de que ha menester la yema para su desarrollo. Sólo le es necesario el concurso extraño del agua y del oxígeno.— Algunas veces puede, sin embargo, poseer toda el agua indispensable para que comience el fenómeno.

Mientras mayor sea la cantidad de materias alimenticias suministradas por el cañuto á la yema, mejor y más potentemente se desarrollará esta, organizando por su auge un frondoso retoño, el cual así bien constituido desempeñará con amplitud sus funciones.—El retoño es una verdadera transsubstanciacion de parte de los componentes del cañuto.

El crecimiento en las plantas se realiza á expensas de productos orgánicos elaborados y asimilados con anterioridad y de nuevo dispuestos, absorbidos y trasformados para lograr los fines á que se destinen. Unas veces esos cuerpos son utilizados inmediatamente; en otras ocasiones existen depositados en distinta forma constituyendo los materiales de reserva.

La cantidad de cuerpos acopiada y, por decirlo así, almacenada, es siempre bastante considerable en las semillas, bulbos, tubérculos, estacas, etc bien constituidos, para que aprovechándola se desarrolle el gérmen con el auxilio del agua y del oxígeno del aire.—El vigor de la planta originada será relativo á la nutricion que haya podido obtener, y si por naturaleza el depósito fuese exiguo, más pronto estará constituida para desempeñar sus peculiares funciones y alimentarse por el ejercicio de sus propios órganos.

Nadie ignora que la germinacion de todas las semillas se realiza en esas condiciones. — Lo mismo acontece con las yemas de los tubérculos, estacas, etc.

Bella y elegante prueba de este hecho es precisamente el experimento, tan popular en el país, de hacer germinar semillas de aguacate. *Persea gratissima. Gartn*, colocándolas sobre pomos de boca ancha llenos de agua. — Hemos visto matas de aguacate así obtenidas hasta de un metro de altura, ostentando las más hermosas hojas. — Es evidente que las materias nutritivas contenidas en depósito en la voluminosa semilla han bastado, en union del agua y del oxígeno del aire, para que se cumpliesen todas las reacciones que origina el crecimiento de los órganos, los cuales luego comenzaron á funcionar con actividad.

Los semilleros de coco tambien demuestran el mismo hecho: colocándolos á la sombra, cubriéndolos y regándolos con frecuencia brotan y la palma puede alcanzar un notable desarrollo, sólo aprovechando los cuerpos contenidos en el depósito.— Algunas semillas llegan únicamente con agua y aire no sólo á florecer sino hasta fructificar.

Todo tejido orgánico se forma, crece, se perfecciona y se conserva, siempre á expensas de materias orgánicas con anterioridad preparadas y dispuestas luego al efecto, de tal suerte que su constitucion sea la misma que la del tejido en cuya estructura entrará.

La yema de la caña, cual otro cualquier gérmen, se nutre empleando hidratos de carbono, materias azoadas albumínicas (tambien denominadas albuminoideas ó protéicas), sales minerales, agua y oxígeno.—El incremento que toman los órganos formados por fuerza tiene que ser proporcional á la cantidad de materia de que provienen y á las circunstancias que presiden al desarrollo.— Cuando los órganos se hallen constituidos en la medida oportuna podrán desempeñar sus funciones, es decir, organizar la materia mineral y hacer servir los productos obtenidos para el aumento de la planta y preparacion de cuerpos especiales.—Así que el retoño ha convertido en sustancia propia, las contenidas en el cañuto, comienza en él la necesidad absoluta de extraer de la tierra y del aire los cuerpos indispensables para su incremento y otras funciones.—Aun ántes que este depósito esté agotado, ya posee el retoño raíces y hojas, que funcionan creando útiles cuerpos, los cuales unidos á los existentes todavía en el cañuto, sirven para alimentar doblemente á la planta.—Si tan benéfico estado se prolongase durante toda la vida de la caña, alcanzaria un desarrollo extraordinario. —Esto es lo que acontece en los *criollos*: tienen en la caña madre un depósito continuo de materias alimentosas, y ello tambien las forman. — Llega un momento en el cual se halla el retoño tan potente que puede prescindir, aun cuando siempre le seria conveniente, del resto de los cuerpos conte-

nidos en el cañuto. — En fin, los cuerpos encerrados en el cañuto ó en su fraccion pueden ser insuficientes, y entónces el débil retoño no podrá vivir por falta de alimentos de antemano preparados é indispensables para su constitucion.

Como hemos tratado de demostrar en otra ocasion, existe identidad completa durante ese período de vida entre las funciones del vegetal y las del animal: ambos se nutren con el mismo régimen alimenticio: hidratos de carbono, grasas, materias azoadas albumínicas, sales minerales, agua y oxígeno. Ámbos desprenden ácido carbónico y producen calor. —Las diferencias consistirán en la especie de materia empleada, su cantidad, los cambios que experimente y los fines conseguidos con su aprovechamiento.

Conviene advertir que tanto en los vegetales como en los animales, los hidratos de carbono y las grasas se equivalen fisiológicamente. — Estos cuerpos pueden ser empleados en distintas proporciones ó separadamente. — En la planta la celulosa se constituye tan bien á expensas de cualquier hidrato de carbono como de un cuerpo graso. — El sacarósis en la caña, es trasformado previamente en azúcar intervertido, constituyendo en definitivo la celulosa. — Quizás la misma celulosa existente en el cañuto sea utilizada para reconstituir despues de un cambio, la celulosa del retoño.

Las materias azoadas albumínicas sirven para formar el protoplasma, que es el cuerpo vivo de la celula y del cual emanan todas las fuerzas plásticas. — Digamos de paso, que para establecer esencialmente la unidad fundamental de plantas y animales, es necesario considerar el comun orígen de todos los séres organizados. — Todos proceden del mismo y único organismo elemental : el *protoplasma* (*primus fundamentali lapis*).

La clorofila deriva del protoplasma por una sencilla adicion de materia verde.

Las sales minerales, á más de entrar directamente en la constitucion de los órganos, sirven para crear medios ó circuns-

tancias apropiadas al cumplimiento de ciertas reacciones químicas y fenómenos físicos.

Luego que la planta se halla constituida se realizan en ella un nuevo género de funciones simultáneamente con las anteriores, que persisten siempre á pesar de no haber sido bien apreciados su cumplimiento y oficios. — El crecimiento es en definitivo una continua y renovada germinacion, considerándolo esencialmente como formacion y aumento de tejidos merced á materiales anteriormente preparados con el concurso del agua y del oxígeno del aire. — El ácido carbónico, el agua, compuestos azoados (nitratos y sales amoniacales) y sulfatos son entónces descompuestos y los productos se asocian de un nuevo modo, recorriendo enseguida una série de trasformaciones, inversa de la escala de reduccion y que algunos denominan metamórfosis elemental progresiva, es decir, que producen con compuestos y elementos inorgánicos combinaciones orgánicas complejas. — Las sales minerales penetran por las raíces, y tambien ácido carbónico, aire, agua, nitratos y sales amoniacales. — Ese es el grupo de funciones clorofilianas ó reductoras, por las cuales se desprende oxígeno y se acumula energía latente.

Consideremos sumariamente el protoplasma ó bioplasma, que es el cimiento comun y fundamental de todos los séres organizados. Huxley define este cuerpo : base física de la vida, proponiéndose expresar así que existe una única y comun materia de la cual proceden todos los séres organizados, y que las infinitas diversidades de estos están reunidas por una triple unidad de potencia, forma y composicion sustancial. El protoplasma presenta siempre la misma composicion química.

En todas las semillas, bulbos, tubérculos, estacas, etc., existe siempre la materia albumínica indispensable para constituir el protoplasma. Cuando la planta desempeñe sus funciones formará sustancias albumínicas, que serán nuevamente aprovechadas para engendrar protoplasma.

En resúmen : la planta es un verdadero zoofito ; funciona

como animal aprovechando cuerpos preparados y asimilados y desempeña oficios propios al vegetal, que consisten en organizar la materia mineral. — En el primer concepto las funciones son de combustion ó de metamórfosis elemental regresiva. El vegetal es más independiente que el animal, puesto que se basta por completo miéntras que éste requiere que la planta organice previamente la materia mineral. Es necesario, por tanto, distinguir con el mayor cuidado estas dos series de funciones: unas, son comunes, en su esencia, á plantas y animales y otras caracterizan la planta.

Considerando estas dos series de funciones se explica con facilidad el punto tan discutido del desprendimiento de ácido carbónico y de la descomposicion del mismo cuerpo, efectos al parecer opuestos, pero necesarios para el ejercicio de los actos vitales. Afin de separar y bien apreciar estos dos fenómenos conviene examinarlos en las partes en que se realizan ó con más intensidad ó aisladamente. — Los efectos de combustion y desprendimiento de ácido carbónico aparecen claros y distintos durante la germinacion de las semillas, desarrollo de las yemas en los tubérculos, estacas, etc., y en todos los órganos en aumento. Lo que en la ciencia corriente se considera como una singularidad de la naturaleza se explica perfectamente por la nueva doctrina.

Cuando se conocen todos los cuerpos existentes en las plantas, es decir, aquellos que definitivamente se hallan en ellas, los que transitoriamente se encuentran en sus teji dos, las variaciones que sufren unos y otros en calidad y cantidad, segun la naturaleza de la planta, su estado de desarrollo, el clima, las circunstancias del terreno, las condiciones del cultivo, supuesto caso que sean atendidas por el hombre, etc, asombra el número, extension y variedad de las reacciones que se realizan en la economía vegetal. -- En todos los séres organizados la fuerza y la materia obedecen á lae mismas leyes mecánicas, físicas y químicas. — Lo que caracteriza á los séres vivientes, no es una fuerza misteriosa, sino las condiciones especiales en que se cumplen las leyes

universales. — En los vegetales esos requisitos son en extremo delicados y distintos, muchas veces, de aquellos que por lo comun hacemos concurrir en los laboratorios, y sin embargo, los resultados son intensos y acaecen con rapidez. — A la temperatura ambiente, bajo la presion ordinaria y en el seno de líquidos de variable composicion, se realizan los fenómenos. Con el concurso de la luz y de la electricidad al traves de las membranas puede haber cambios de endosmosis (con modificacion molecular ó sin ella): separaciones físicas y descomposiciones químicas (con ó sin modificacion molecular), y tan especiales condiciones hacen comprender la profunda diferencia que puede existir entre las reacciones naturales y aquellas que nosotros efectuamos en los laboratorios. — Consistiendo las diferencias en los requisitos que concurren para que se realicen las leyes universales que rigen la fuerza y la materia, es evidente que la ciencia experimental llegará á reproducir las circunstancias naturales y entonces obtendremos iguales efectos haciendo entrar en conflicto los mismos cuerpos que se metamorfosean en el vegetal. — Miéntras semejante progreso no se logre, por vias diferentes vamos llegando al mismo fin, y así habremos reproducido todos los principios inmediatos existentes en los vegetales, aun cuando reunamos requisitos distintos y empleemos cuerpos diferentes de aquellos que usa la naturaleza para obtener con más sencillez, elegancia y rapidez idénticos resultados. — Nuestro gran progreso ha consistido en haber demostrado experimentalmente la universalidad de las leyes que rigen la fuerza y la materia en todos los séres de la creacion.

Estas ideas de fisiología general promoverán investigaciones, las cuales darán ópimos frutos para la práctica agrícola, pues servirán para rectificar errores hoy muy propagados y de funesto influjo.

El discreto lector extrañará que en este libro hayamos estampado añejas explicaciones fisiológicas en vez de ajustar el esclarecimiento de los hechos á nuestra nueva doctrina.

Sin embargo, no habiendo aun expuesto ésta con toda la la extension necesaria, hemos creido conveniente conservar el antiguo modo de interpretar los fenómenos para permanecer al alcance de todos.

II.

El exámen detenido de todas y cada una de las circunstancias que ejercen, separada ó simultáneamente, en mayor ó menor grado, alguna influencia sobre la germinacion de la caña, es asunto en extremo importante, pues del conocimiento de esos particulares debe deducirse las consideraciones que servirán de base para establecer los requisitos que presiden al desarrollo de las yemas.—No siempre es posible aislar los fenómenos para estudiar así sus peculiares efectos y fijarles su rango relativo; la mayor parte de las veces no podemos considerar sino hechos complexos, resultado de muchas variables; mas entónces nos es dado llegar á nuestro fin por comparaciones juiciosas de aquellos casos en los cuales domine y se muestre, de todo punto patente, la accion de determinada causa.

A nuestro entender, considerando aisladamente el fenómeno del desarrollo de las yemas, prescindiendo de otras causas que ejercen una accion notable, de las cuales nos ocupamos en el lugar oportuno, debemos colocar en primera línea las tres circunstancias siguientes:

1.° El grado de desarrollo que alcanzan las yemas en los momentos en que se deposita la estaca en la tierra.

2.° La cantidad de agua que contiene la caña en general, y en especial el cañuto que sustenta el ojo.

3.° Las trasformaciones de las materias contenidas en el cañuto que han de realizarse durante la germinacion.

Teniendo en consideracion estas causas, despues de mul-

tiplicados experimentos, hemos deducido las consecuencias siguientes:

1.° Mientras más desarrollada se encuentra la yema en igualdad de los demas requisitos, más pronto brotará el retoño, al punto que la caña puede nacer á los tres ó cuatro dias de hallarse depositada en la tierra.

2.° A mayor cantidad de agua en el cañuto corresponde, en circunstancias semejantes, la mayor rapidez en el espacio de tiempo que necesitan los órganos de la yema para recorrer sus evoluciones.

3.° Por fin, si las reacciones químicas que deben realizarse en las materias contenidas en el cañuto, á fin de prepararlas y apropiarlas para la alimentacion de los ojos, han comenzado á verificarse ó se encuentran en el estado conveniente, es inconcuso que en ménos tiempo aparecerá sobre la superficie el boton ó yema ya crecido.

Fundándonos en estas proposiciones, podemos explicar los particulares que á continuacion se expresan: 1.° Considerando todas las variedades de caña que poseemos, hemos visto que germinan en igualdad de circunstancias, en un tiempo relativo á la preponderancia que cada una de esas causas ejerce. Así, si se atiende al desarrollo natural de las yemas, estas cañas germinan en el siguiente órden: caña de la tierra, morada de Batavia, de cinta morada, cristalina, blanca ó de Otahití y de cinta verde. — Como nos será dado mostrar más adelante, en cada una de esas cañas varían los fenómenos, no sólo segun la edad general del tallo, sino aun en el mismo tallo segun el tiempo en que han aparecido los cañutos, ó en otros términos, segun el lugar relativo de las yemas. — 2.° Las cañas, á medida que se desarrollan, que maduran, presentan ojos *más llenos*, sus escamas ó foliolos se hallan más crecidos y mejor nutridos; pero al mismo tiempo van perdiendo el agua: sus jugos, á la vez que se concentran, se modifican de tal modo, que para volver al punto y grado conveniente, en cuyo estado pueden servir de alimento, han menester de experimentar ciertos cambios,

los cuales exigen agua y otras circunstancias especiales, á más que las ojuelas de las yemas se van desecando y perdiendo de su vigor vegetativo.—Hay, pues, un grado de desarrollo, de madurez, propio y especial para la siembra, el cual, una vez pasado, es necesario volver á él. —Con el fin de evitar erróneas interpretaciones, nos conviene advertir que sólo ciertos y determinados cuerpos vuelven al sér y estado en que se encontraban; otros, en virtud de las nuevas modificaciones, se cambian en principios distintos de aquellos de que provienen en último resultado.—Este particular quedará elucido cuando tratemos de los fenómenos químicos consiguientes á la germinacion.

Para llegar al conocimiento de estos hechos, hemos instituido los experimentos dividiendo las cañas en pedazos, de tal manera que cada nudo quedase comprendido entre las dos mitades de los internudos contiguos. Cada pedacito sostenia un número grabado sobre un trocito de madera, á él atado por medio de una cuerda. — Las distintas cañas así divididas fueron sembradas á la misma hora, en la propia posicion, á la exacta profundidad, etc., en canteros llenos de bagazo podrido. Como queda indicado, los experimentos fueron ejecutados empleando caña de la tierra, morada de Batavia, cristalina, cinta morada, cinta verde y de Otahití ó blanca.—Para no fastidiar inútilmente al lector con un largo relato, vamos á transcribir sólo las observaciones relativas á la caña de la tierra. — La caña sembrada tenia veinte y cinco cañutos: la numeracion la dispusimos partiendo de la yema superior y siguiendo la escala descendente hasta el último é inferior boton. — El nacimiento de las yemas se verificó sucesivamente á partir del octavo dia, en el órden siguiente; 1.° números 9 y 10. — 2.°, 11, 14 y 15.—3.°, 22.—4.° 12 y 13.—5.°, 6.—6.°, 4, 5, 8, 18 y 20.—7.°, 16 y 17.—8.°, 3, 24, 25.—9.°, 23.—10.°, 2. — El número 1 se perdió.— Estos ensayos muestran claramente que las primeras yemas que brotaron fueron aquellas que, á la vez que alcanzaban un desarrollo notable, poseian un gran vigor vegetativo y

disponian en sus cañutos, no sólo de la humedad necesaria, sino aun de las materias alimenticias en el grado de depuracion requerido para nutrir el ojo. — La yema número 3, *ménos* desarrollada aunque verificando su crecimiento con el auxilio de más humedad y aprovechando jugos quizás más propios para favorecer la germinacion, brotó el mismo dia que lo verificaron las dos yemas inferiores, *más* crecidas pero cuyos cañutos contenian ménos agua y jugos ménos adecuados en su estado para el desarrollo del ojo.

Ampliando, extendiendo, variando y aplicando las observaciones anteriores, hemos deseado inquirir la influencia que sobre el desarrollo de las yemas pudiese ejercer la edad de la caña, sus dimensiones, las circunstancias del cultivo, la naturaleza del terreno, etc.--A este fin hemos practicado los experimentos que vamos á describir.—El primer experimento consistió en sembrar varias cañas enteras, perfectamente desarrolladas, muy maduras y asoleadas: la nascencia comenzó por las extremidades superiores, cerca del cogollo; se interrumpió por la parte media, y sólo se manifestó de nuevo en la extremidad opuesta ó inferior. Examinando las yemas medias en distintas cañas, vimos que sólo algunas principiaban á brotar.—Debemos advertir que estas cañas fueron sembradas en canteros llenos de bagazo podrido, de suerte que aunque gozaron de una benéfica humedad, esta no fué excesiva. -- Este experimento muestra cómo en las tierras muy secas ó sencillamente frescas, si no sobrevienen lluvias oportunas, los órganos de las yemas medias, ó no crecen ó verifican su desarrollo con gran lentitud: en estos casos conviene dividir las cañas en trozos pequeños, sobre todo si se siembran cañas muy maduras, asoleadas y de grandes dimensiones.

Para llevar á cabo la segunda série de experimentos, tomamos cuatro cañas, las cuales habian vegetado en los mismos requisitos, las dividimos en dos, tres, cinco y ocho pedazos, que fueron colocados en la misma situacion en un cantero lleno de bagazo podrido. Todas fueron sembradas el

mismo dia (18 de Diciembre de 1861), y descubiertas al mismo tiempo (18 de Enero de 1862).

1.ª La primera caña fué dividida en dos trozos de 29 centímeros cada uno: nacieron las yemas por el extremo superior del trozo más tierno, por ambas extremidades del trozo inferior.

2.ª La segunda caña fué dividida en tres trozos; el tercio superior (85 cént., 13 cañutos) ofrecia hácia la extremidad superior cinco yemas bien nacidas; el tercio medio (70 céntimos de largo, 9 cañutos) y el inferior (67 cént. de largo y 7 cañutos) ostentaban todos sus yemas en el más brillante estado de desarrollo.

3.ª Esta caña fué dividida en cinco pedazos : todas las yemas nacieron por completo. Los trozos presentaban las dimensiones y cañutos siguientes : 1.º, 18 cént., 5 cañutos; 2.º, 19 cént., 5 cañutos; 3.º, 22 cént., 4 cañutos; 4.º, 20 cént., 2 cañutos; 5.º, 19 cént., 3 cañutos.

4.ª dividida en ocho pedazos, en los cuales se desenvolvieron por completo todas las yemas. Hé aquí las dimensiones de las estacas : 1.º, 14 cént., 6 cañutos; 2.º, 12 cént., 3 cañutos; 3.º, 14 cént., 3 cañutos; 4.º, 16 cént., 3 cañutos; 5.º, 12 cént., 3 cañutos; 6.º, 10 cént., 2 cañutos: 7.º, 9 cént., 2 cañutos; 8.º, 19 cént. 2 cañutos.

De todo lo expuesto se deduce que para proceder con juicio y acierto al determinar las dimensiones que es conveniente tengan las estacas de caña destinadas á las siembras, es preciso, con arreglo á los datos y nociones que nos suministran los anteriores experimentos, considerar : 1.º La variedad de caña, la edad, las circunstancias en que creció, y sus dimensiones. — 2.º La naturaleza del terreno, los accidentes meteorológicos, la cantidad de tierra con que se cubre la estaca, etc. Cuando la caña es tierna, cuando no se ha despajado, cuando sus jugos no han experimentado las alteraciones consiguientes á la *defecacion fisiológica*; en una palabra, cuando no está madura, si su tallo, por otra parte, no ofrece grandes dimensiones, en toda clase de terrenos, es

útil sembrarla sin dividirla en pedazos, aunque quizás se retarde de este modo algo el nacimiento de algunas yemas. — Si el terreno es fresco, si se desagua bien, se podrá dividirla en trozos que contengan de 8 á 10 yemas. — Pero cuando la caña está muy madura, cuando ofrece grandes dimensiones, es importante dividirla en dos ó más trozos : esto particularmente en los terrenos secos ó aun frescos, sobre todo si la siembra se verifica en circunstancias de no gozar de los riesgos celestes ó artificiales; más si los terrenos son bajos, de difícil saneamiento, los trozos, cuando ménos, deben tenes un metro de largo, dado el caso de no sembrar cañas enteras, no muy maduras. — De lo contrario, la excesiva humedad, mucho más activa en los suelos arcillosos, que penetra por las extremidades, modifica los jugos de las cañas, los vicia y hace impropios á la nutricion de las yemas, las cuales entónces se alteran ó descomponen por completo; las cañas se pudren del todo si los trozos son pequeños y si éstos se cubren con gran cantidad de tierra, miéntras que si ofrecen mayores dimensiones, sólo es posible que se descompongan sus extremidades, *sus cabezas* y las yemas del centro nacerán.

Como la caña, segun la parte del tallo que se examine, representa con bastante propiedad *cañas de distintas edades*, es decir, en diferente grado de desarrollo, es evidente que los experimentos anteriores hasta cierto punto nos dispensan de estudiar la germinacion en diversos períodos de crecimiento. — En efecto, cada cañuto resulta del desarrollo de un boton terminal; la caña proviene del crecimiento de la yema: luego, en punto á orígen, existe semejanza absoluta entre los cañutos que nacen de la tierra y los que se forman en el aire; sólo se diferencian en que los órganos de éste toman incremento en distintas condiciones. Cada caña considerada en sí misma, y con respecto á otras durante la generacion sucesiva de sus cañutos en fases correspondientes de desarrollo ofrece cierta semejanza respecto á su composicion química. — Este particular será desenvuelto por completo en el lugar oportuno.

III.

Cuando se procede al cultivo de cualquiera planta, se debe estudiar cuidadosamente las tendencias que muestra en el trascurso de los primeros tiempos de su desarrollo, para ajustar en la práctica á ellas todas las operaciones, consiguiendo así reunir el conjunto de requisitos propicios para propender al más cumplido ejercicio de las funciones que realizan durante el período que sirve de fundamento á todos los actos posteriores de su vida. Si examinamos el desarrollo de la yema de la caña, veremos que naturalmente se inclina á dirigirse en cierta direccion. — Cubierta con tierra al desarrollarse, conserva esa primera y natural tendencia directa, más al propio tiempo adquiere otra nueva, cual es la de salir de la tierra en busca de la atmósfera, recorriendo al efecto la menor distancia posible, y salvando todos los obstáculos que pueda encontrar en su marcha. — En cualquiera direccion en que se coloque el cañuto de caña, siempre comienza la yema por crecer siguiendo la línea de su direccion natural, y si esta no la conduce á la superficie de la tierra, se vuelve insensiblemente y se encamina hácia ella. por el más corto trayecto. — De la combinacion de estas dos tendencias depende en gran parte el tiempo que tarde el retoño en aparecer sobre la superficie de la tierra. — En igualdad de circunstancias, miéntras más haya de desviarse de su direccion normal, más tiempo tardaría en nacer; siendo entónces, como hemos demostrado, mayor la dimension del tallo subterráneo.

El punto de partida, la base indispensable, el fundamento, pues, para estudiar con juicio cuanto se refiera al particular que tratamos,consiste en indagar cuál es la direccion natural que sigue el retoño al verificar sus primeras evoluciones

vegetativas. — La yema de la caña, al desarrollarse con entera libertad, da orígen á un retoño, el cual forma cierto ángulo con el tallo. — Ese ángulo, que necesariamente debe tener un valor constante en el estado normal, sufre varia ciones en virtud de muchas causas: una de ellas es el obstáculo que pueda encontrar el retoño en seguir su direccion inicial, como sucede cuando la hoja adherida al cañuto lo comprime y hace brotar hácia arriba, deslizándose entónces entre el cañuto y la hoja; pero aun suponiendo que se des paje completamente una caña, y que en seguida se la pode, de modo que origine retoños aéreos, siempre existen otras causas, pue hacen variar el número de grados del ángulo La posicion de la yema; en general las yemas superiores producen retoños que forman ángulos más agudos; la maturacion de la caña, la posicion de las yemas relativamente al curso del sol, etc., son otras tantas causas que hacen sufrir variaciones á la direccion del retoño. — Como era curioso é importante determinar, siquiera aproximadamente, el valor de ese ángulo, hemos recogido infinidad de observaciones y practicado variados experimentos, y de todos estos datos hemos inferido que el ángulo normal tenia un valor comprendido entre 29 y 46 grados, sucediendo, como hemos dicho, en virtud de causas perturbadoras, que fluctúe entre estos límites ó que los traspase.

Si el retoño forma un ángulo con el tallo de la caña; si, por otra parte, el órgano que proviene de la yema sigue en su evolucion el camino más corto para salir á la superficie de la tierra, es inconcuso que la mejor posicion para sembrar la caña será aquella en que se identifiquen, coincidan y se confundan, el más corto camino para que brote la yema y la línea que naturalmente señala la direccion del retoño. Pues bien, si se coloca el cañuto de tal modo, que la más corta distancia á la superficie sea la que marque el ángulo de 35° del retoño con la caña, es evidente que la yema se desarrollará, no sólo conservando su direccion natural, sino tambien seguirá en su curso la más corta distancia

para llegar á la superficie de la tierra. Bien entendido que para que esto se realice es preciso que el cañuto esté colocado de suerte que presente la yema hácia arriba.

Cuando la caña se siembra en cualquiera otra posicion, siempre el primer movimiento del desarrollo de la yema conduce el retoño de manera que forme más ó ménos el ángulo natural; luego que brota, al continuar creciendo, se encorva, y sigue la más corta distancia para llegar á la superficie; miéntras mayor sea la desviacion que haya de sufrir el retoño, más tiempo empleará en aparecer en el medio atmosférico. Sembrando la caña horizontalmente (un cañuto que sustente una sola yema) con el ojo *hácia arriba*, segun el tiempo que tarde en desarrollarse este órgano, podrá suceder que el retoño aparezca sin ninguna curva visible, al punto de mostrarse como si en efecto hubiese brotado perfectamente vertical, ó bien se evidenciará que al nacer siguió la propension natural, y entónces forma un ángulo con la caña. Si en vez de colocar la yema en la anterior posicion, se dispone de tal suerte, que quede *hácia abajo*, entónces brotará encorvándose, y seguirá la más corta distancia, segun los obsutculos, para llegar á la superficie.

Cuando se siembra la estaca horizontalmente de tal modo que sus yemas ocupen las partes laterales, todas siguen su curso natural, se desvian luego de él se encorvan, se levantan, y brotan sobre la superficie.

En el caso de sembrar la caña verticalmente, de manera que el ojo y las raíces queden hacia arriba, el retoño se encorva poco, casi aparece adherido al cañuto. Por el contrario, cuando la yema y las raíces se disponen en vuelta encontrada, hacia abajo, se encorva y desvia.

Hemos supuesto, para estudiar mejor, los fenómenos más sencillos: en tal hipótesis, sólo hemos considerado lo que acontece en una sola yema: si tuviésemos varias en el mismo trozo, cada una naceria en la direccion propia de su lugar respectivo.

En resúmen, las circunstancias que ejercen influencia, más

ó ménos importante, sobre la germinacion de la caña son: 1.° El grado de desarrollo que alcanza la yema en el momento en que se coloca en tierra. — 2.° La cantidad de agua contenida en el cañuto. — 3.° El estado particular de los jugos encerrados en la caña, y su proporcion relativa. — 4.° Las dimensiones de la estaca. — 5.° La posicion en que se coloca el cañuto, ó mejor dicho, en que queda la yema. — 6.° La profundidad á que se siembra, y la cantidad con que se cubre la caña. — 7.° La naturaleza del terreno, las mejoras que en él se hayan verificado, su preparacion, etc. Una de de las circunstancias de más importancia es la completa homogeneidad de todas las partes del terreno: cuando todas sus partes no se hallan íntimamente mezcladas, puede retardarse la aparicion del retoño por algun obstáculo mecánico; entónces se encorva de manera que la punta se encuentre aún debajo de la tierra cuando aparece doblado, formando un verdadero arco: en este caso, ó concluye por vencer la resistencia y brotar de repente, ó sus hojas interiores, desarrollándose, atraviesan las que las contienen, y se muestra el retoño con hojas enredadas, enmarañadas y laceradas. Algunas veces este fenómeno se nota con gran evidencia, aun en las cañas ya bien dessarrolladas; por una causa cualquiera se detiene el libre crecimiento de las hojas interiores, las cuales á su tiempo salen al traves de las otras formando *nudos* tan perfectos, que á primera vista cualquiera creeria que habian sido dispuestos con intencion de señalar el sitio. Este fenómeno se manifiesta tambien en los *retoños criollos*, y en verdad que se demuestra en todo su esplendor. — 8.° La sazon, no tan sólo por la humedad contenida en el terreno, como por la cantidad de agua que se encuentra en la caña. — 9.° Las circunstancias atmosféricas durante todo el curso de la germinacion, siendo muy importante tener en cuenta la temperatura. — 10.° El intervalo de tiempo que media entre el córte de la caña y el momento en que se deposita en la tierra. — Respecto de este particular hemos comenzado una serie de ensayos con el objeto de inquirir cuanto tiempo

conserva la caña el poder de germinar, teniendo en consideracion su naturaleza y edad, y los requisitos que caracterizan el medio en que se conserva. — No sólo habiamos principiado estos experimentos colocando cañas al sol, á la sombra, en la oscuridad, en lugares poco ventilados, en distintos medios (arena, aserrin de madera, carbon molido, etc.), sino aun debajo del mercurio, en el vacio y en atmósferas compuestas de distintos gases. — Circunstancias particulares nos han detenido en el curso de estas investigaciones, las cuales creemos poder pronto volver á emprender. — Entónces continuaremos tambien todos nuestros experimentos acerca de las vias por donde penetra el agua durante la germinacion, la influencia de los distintos rayos de luz, de los medios gaseosos, los fenómenos químicos que se han realizado en ella, la accion modificadora de las materias que excitan, retardan ó impiden la germinacion, etc.

NOTAS[1]

(1) pág. 1. — Véase 7, pág 508.

(2) pág. 2. — Cuando se queman por completo los troncos, aun en sus raíces, la tierra tambien sufre la accion del calor: si el terreno es arcilloso, queda muchas veces un *polvo de ladrillo*, de un color rojo bastante aparente. — Los hoyos así producidos suelen ser muy peligrosos para el que recorra el campo á caballo.

(3) pág. 3. — La yaba (*Andira microcarpa*, Gris.); el júcaro (*Bucida capitata*. Vahl.); el quiebra-hacha (*Copaifera hymenifolia*, Moric.); el chicharron (*Chuncoa Chicharronia*, Gr.)

(4) pág. 3. — *Annales des sciences naturelles*, 2.ª série. — *Botanique*, t. I, pág. 72 (1834).

(5) pág. 3. — Richard, *Botanique*, pág. 282.

(6) pág. 3. — En las *Memorias de Agricultura y Artes*, que se publican de órden de la Real Junta del Comercio de Cataluña, tomo V (mes de Julio de 1817), página 35, se insertó un *Nuevo modo de abrir peñas y cepas de arbustos y árboles por medio de la pólvora*, publicado en Inglaterra por Mr Jessop. Dice así:

« Nada tiene de particular ni de novedad el valerse de la pólvora para hacer saltar las peñas y abrir las cepas muy ñudosas, y resistentes como las del olmo, las de la encina y otras. — El modo regular de ejecutarlo consiste en formar un agujero por medio del taladro, llenarlo en parte de pólvora, introducir un pedazo de alambre ó de hierro muy delgado, llenar el agujero de leña ó arcilla mezclada con pedacitos de piedra menudos, apretándolo todo fuertemente con un atacador, sacar finalmente el hierro, introduciendo la estopilla en el estrecho agujero que éste dejó, y luego, pegando fuego á la estopilla para causar la explosion.

» Esta operacion, larga y enfadosa, presenta un inconveniente bastante grave; en efecto, sucede muchas veces que al tiempo de retirar el hierro, el agujero se cierra, imposibilita la operacion, y se pierde el tiempo, el trabajo y la pólvora; y esta práctica no deja de ser arriesgada.

» Mr. Jessop habia oido decir que podia hacerse saltar una roca, si despues

(1) Las erratas que se han deslizado al enumerar las notas quedan corregidas por la citacion de las páginas á que corresponden. — Así no es posible confundirlas.

de haber abierto en ella con el taladro un agujero cilíndrico, y haberlo llenado en parte de pólvora, se introduce en él una caña de paja llena de pólvora muy fina, acabando de llenar el agujero con un poco de arena.

» Parece á primera vista difícil de persuadirse que esto pueda suceder así, si se atiende á la poca resistencia que la arena puede oponer dejada caer libremente, y que pudiendo ceder con facilidad, no parece probable ni natural que resulte una vigorosa explosion.

» Pero muy al contrario se observó, habiéndose sujetado la prueba al experimento que se hizo en las inmediaciones del fuerte Guillermo, que excedió las esperanzas, habiendo abierto una gran peña de las de mayor dureza.

» Otro experimento ejecutado cerca de Bristol tuvo igual resultado. — Mr. Jessop hizo practicar un agujero de una pulgada y media de diámetro, y de doce pulgadas de profundidad, para calcular y determinar la cantidad de arena necesaria para producir el efecto deseado en una cepa de encina muy fuerte y muy ñudosa, que tenia un pié y ocho pulgadas de diámetro. — Introdujo en el agujero una porcion de pólvora, que ocupó la altura de tres pulgadas, colocó luego la paja llena de pólvora, y luego añadió dentro del agujero una parte de arena, que llenó el espacio de cuatro pulgadas; se puso fuego, y despues de la explosion los espectadores quedaron admirados al ver que aquella robusta cepa quedó dividida en seis pedazos, que fueron arrojados con mucha violencia á larga distancia.

» Mr. Jessop repitió este ensayo sobre otra cepa semejante: puso en el agujero diez pulgadas de pólvora y tres pulgadas de arena, la cepa fué dividida en dos, y una de estas mitades voló muy alta, y cayó á la distancia de 17 piés.

» El efecto es todavía mayor y más seguro, si en lugar de poner toda la carga de una vez, no se pone primero sino la mitad, se coloca en seguida la paja, se tira un poco de arena, luégo la otra mitad de la pólvora, y se acaba de llenar de arena el agujero; de este modo se tiene más seguridad de que toda la pólvora se inflame dentro del agujero, y que de consiguiente resulte mejor el efecto. La razon es evidente, pues que en el método comun de volar los barrenos se pierde mucha pólvora, que no hace ningun efecto por no haberse acabado de inflamar; sucede lo mismo que á un cazador ú á otro que dispara un fusil, el tiro sale, pero frente del cazador se observa una infinidad de granos de pólvora sin inflamar, que no tuvo tiempo de encenderse, por motivo de la velocidad con que salió el tiro; lo que no es fácil que suceda en los barrenos poniendo la pólvora dividida conforme se acaba de indicar; por esto la explosion no dejará de ser instantánea, y el efecto de la pólvora será completo y económico. — Esta economía que resultará del nuevo modo de tirar los barrenos será de mucho interés en las obras públicas, particularmente en las aberturas de caminos y canales, donde se gastaba muchísima pólvora, y ahora se podrán hacer semejantes operaciones con ménos de la mitad del gasto de esta materia inflamable, y con mucha economía de tiempo, que tambien es precioso. »

Hasta aquí el artículo inserto en las mencionadas *Memorias*. La relacion original de los ensayos de Jessop (W.) que indica el artículo anterior, se encuentra en el *Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts*, by W. Nicholson t. IX (1804), pág. 230-232. Al mismo tiempo conviene consultar Quart., *Journal of Science, Literature and Arts*, t. XXI (1826), pág. 169-170.

Recientemente la dinamita ha sido propuesta para romper árboles y troncos,

pudiéndose así realizar una *tumba* en corto tiempo y á poco precio. (*La dynamite*, extraits d'une brochure allemande par Ys. Trauzl par Paul Barbe — Paris, 1870, in 8.°, págs. 61 y 62. *La dynamite et la nitroglycerine*, por P. Champion. —Paris, 1872, in 8.°, págs. 182-183 y 212-215. — Mr. A. Brüll (*Journal de l'Agriculture pratique*, 1870-71, pág. 981) ha dado un interesante artículo acerca del mismo particular.

El Sr. Brüll ha tenido la bondad de redactarnos una nota en la cual expresa sus ideas acerca del modo de realizar el trabajo, tratándose de la *tumba* de árboles.

El medio más sencillo, dice, seria de abrir con un barrena de 25 milímetros de calibre, un agujero oblícuo, que partiendo del nivel del suelo, penetrase hasta el corazon del árbol. — Naturalmente, su dimension seria proporcional al tamaño del árbol, pudiendo tener desde 50 centímetros hasta 1 metro de profundidad. Este agujero se llenaria con dinamita hasta el tercio ó la mitad de su largo, segun la naturaleza y forma del árbol. La carga variaria entre 135 y 400 gramos.

El Sr. de Hamm (*Journal de l'Agriculture*, t. IV, 1877, y t. I, 1878), se ha ocupado en estudiar las aplicaciones generales de la dinamita en agricultura y entre ellas los modos de destruir los troncos de los árboles. — Cita sus experimentos y aquellos que fueron ejecutados por otras personas, y entre estos se deben consultar los trabajos del capitan de Estado Mayor austriaco Sr. J. Lauer, que ha descrito de la manera más exacta los procedimientos empleados.

Amplios detalles acerca de las aplicaciones de la dinamita se encontrarán en: *Etudes théoriques et pratiques sur la nitroglycérine et la dynamite par A. Brüll. Paris*, 1875. *La technique de sautage par Jules Mahler Vienne et Paris*, 1878. — Los artículos de G. de Hamm han sido reunidos en un folleto ntitulado: *La dynamite en Agriculture, Paris.* 1878.

Los que han tenido ocasion de ejecutar una *tumba* saben cuán penosa es la operacion y la fuerza que necesita desplegar el hombre. — Si á esto se agrega el disgusto de las picaduras de mil insectos, que sólo se pueden alejar teniendo siempre una hoguera que arroje de contínuo humo, se comprenderá lo necesario que es adoptar un sistema que abrevie el trabajo, economizando la fuerza humana, y que haga que se aproveche mejor la longitud del árbol, pues con la operacion actual se pierde un largo trozo. — Ransome, que construye máquinas para el trabajo de la madera, ha dispuesto una sierra movida por el vapor, la cual corta en cinco minutos un árbol de un metro de diámetro, pudiendo tumbar ocho de esos árboles en el espacio de una hora, atendiendo al tiempo que se pierde para trasportar el útil de un árbol á otro. — La misma sierra puede disponerse en seguida para dividir el árbol en trozos.

(7) pág. 14. — Véase *Cantidad de semilla*, etc., *y distancia entre las líneas*.

Pág. 17. — *Achayotadas* y no achachotadas. — Así se denomina la caña blanda, insípida y jugosa, comparándola con el *chayote*, fruta de la chayotera (*Sechium edule*, Sw.). — Es el chaiotl de los mejicanos. — La curiosa germinacion de esta planta se halla descrita en Richard (*Fanerogamia*, t. I, pág. 297). — La fruta de la chayotera es la única parte de la planta que se aprovecha en el país; pero la raiz tambien puede servir de alimento agradable.

Los indígenas de la Nueva-Caledonia que cultivan la caña para chupar, la cortan ántes que madure para que esté mas tierna, y esto lo logran mejor aproximando y reuniendo en un solo haz las distintas cañas de una macolla. De este modo los tallos son blandos y jugosos. (*Essais sur la Nouvelle-Calédonie* par Vieillard et Deplanche.)

Existen algunas variedades de caña, que naturalmente se encuentran en las mejores condiciones para producir tallos achayotados. La caña negra ó Kari-Karembú del Indostán se halla en ese caso. — Las hojas al secarse no se desprenden y permanecen adheridas constantemente al tallo, cualquiera que sea su estado de madurez, constituyendo un forro. — De esa manera se mantienen tiernas. (Legoux de Flaix, t. II, pág. 416.) — En Bengala los campesinos, que plantan las cañas muy juntas, y que atan en seguida los tallos de cada línea con hojas de caña entretejidas, obtienen cañas tiernas, con jugos de difícil defecacion (Wray, pág. 21.)

(7) pág. 19. — Debemos advertir, para evitar interpretaciones erróneas, que siempre que empleamos la palabra *semilla* á propósito de la caña, se debe entender que nos referimos á *estacas*, pues en el estado actual del cultivo siempre se multiplica la caña por secciones del tallo; aún no se ha conseguido hacer germinar las semillas propiamente dichas. De este modo de multiplicar la caña, se deduce que con propiedad siempre se realizan *plantaciones*, y no siembras, propiamente dichas, las cuales recuerdan el uso de *semillas*. Hemos conservado las impropias calificaciones de *siembras*, semilla, sementera, germinacion y otras, respetando los términos admitidos en el país. — En la actualidad en ningun país conocido se reproduce la caña por semillas; éstas son estériles. — Sin embargo, es indudable que en otro tiempo fueron fértiles, y que han perdido esa cualidad por la continuada reproduccion por medio de estacas y otras circunstancias dependientes del cultivo. — No seria imposible, disponiendo las cosas ordenadamente, conseguir semillas susceptibles de dar origen á lozanas plantas. — Este experimento lo comenzamos en otro tiempo, y nos proponíamos, haciendo variar los requisitos del cultivo, llegar á obtener un resultado satisfactorio.

(8) pág. 22. — Se denomina *caña de planta*, aquella que se siega por primera vez despues de la siembra; *soca de planta*, la que se corta despues de la primera siega; *soca*, la que proviene de los campos de soca-planta; y *resoca*, los plantíos que aparecen despues de cortar los cañaverales de soca. — Véase, *Cantidad de semilla necesaria para sembrar una superficie determinada de terreno*, etc.

(9) pág. 43. — Véase *Cantidad de semilla*, etc.

(10) pág. 43. — El yaití (*Excoecaria lucida*, Sw.) el arabo (*Erythroxylum obovatum*, Macf.); yaicuage (*Hypelate paniculata*, Camb.); guairage (*Eugenia buxifolia*, Willd.); yamaquey (*Belaira mucronata*, Rich.); manajú (*Rheedia aristata*, Gris.); naranjo (*Citrus*); gia (*Casearia alba*, Rich.); guara colorada. (*Cupania macrophylla*, Rich.)

(11) pág. 45. — Para janear, ó bien abre el obrero las piernas, se inclina hácia

adelante y tira el instrumento hácia atrás, ó bien se adelanta, y de medio lado, inclinándose un poco, arroja el jan. — Esta última posicion es la más cómoda y la más usada; los obreros adelantan el pié derecho, dejando el izquierdo á la distancia que juzguen conveniente se deba abrir el hoyo: allí clavan el jan; luégo deslizan hácia adelante el pié izquierdo, y en el lugar en que se encuentra el derecho abren el nuevo hoyo, etc.

(12) pág. 47. — Circunstancias de las cuales nos ocuparemos en nuestros *Estudios experimentados acerca de la vegetacion de la caña.*

(13) pág. 54. — Véase *Estudios progresivos*, pág. 303.

(14) pág. 56. — En nuestros *Estudios experimentales acerca de la vegetacion de la caña* desenvolveremos completamente éste y otros puntos, aduciendo al efecto gran número de ensayos que con este objeto hemos instituido.

(15) pág. 59. — El arado del país es sencillamente el primitivo *arario* (araire) ó *dental.*

(16) pág. 60. — Véase *Estudios progresivos*, páginas 23 y siguiente. Del cultivo al vapor nos ocuparemos en los *Anales de la Real Sociedad Económica.*

(17) pág. 69. — Véase *Dimensiones de los surcos.* — *Aporcadura, Sistema de cultivo propuesto por Wray*, etc.

(18) pág. 71. — Véase *Estudios progresivos*, pág. 44.

(19) pág. 72. — *Príncipes raisonnés d'agriculture.* par A. Thaér, t. IV, página 229.

(20) pág. 73. — En los catálogos de Howard y de Hornsbyg se ven diseños de estos arados de doble vertedera.

(21) pág. 75. — El baron Crud denomina esta operacion aporcadura yunta (*bultage à plat*). *Economie de l'agriculture*, par le B. E. V. B. Crud; Paris, 1820, petit in-folio, págs. 245, 254, 256 y 303. — En la pág. 256 expresa los motivos que le hacen preferir las aporcaduras internas, y da á entender que ha sido el primer autor que de ellas se ha ocupado. — No discutiremos ese punto; pero sí podemos asegurar que con respecto al cultivo de la caña, hemos sido los primeros en ocuparnos de establecer las ventajas de semejante práctica, la cual comenzamos á estudiar ántes de haber conocido la obra de Crud. La aporcadura interna se usa desde la más remota antigüedad; pero como otras muchas prácticas, ha pasado inadvertida. Columela se refiere á ella tratando del cultivo de la vid. — En España existe hasta la palabra especial para expresar la operacion; se denomina *cubrir ó cerrar* (*Sem. de Agric. y Artes*, t. II, pág. 57. — Número 142. — 12, Abril 1833. — Año IV.)

(20 *bis*) pág. 77. — Varias veces hemos tratado de desenvolver cuanto se re-

ere á la succion de los cuerpos alimenticios por las raíces, presentando el asunto de la manera más variada. — Todos los aspectos de la cuestion han sido manifestados. — Para evitar que se puedan juzgar opuestos los hechos que demuestran la diversidad de los fenómenos, conviene que fijemos los puntos más esenciales que al parecer se juzgarian contradictorios. — En efecto, de un modo general se debe propender á emplear como abonos, cuerpos solubles, los cuales con más prontitud se difunden regularmente por todas las partículas del terreno ; pero de la conveniencia de usar con preferencia cuerpos solubles ó aquellos que fácilmente se disuelvan, no debe deducirse que siempre las plantas hayan menester para la absorcion de una prévia disolucion realizada sin su directa intervencion. — Infinidad de hechos demuestran que tienen el poder de atacar las materias insolubles, disolviéndolas con sus propios medios.

(20 *ter.*) pág. 79. — Para limpiar los surcos se podria usar, modificándola, la *trahilla* (*ravale ou pelle à cheval*). — Acerca de este instrumento véase Jourdie *Encyclopédie de l'agriculteur*, t. XII, pág. 243). — J. L. Van Allobroet, (*Agriculture pratique de la Flandre*, Paris, 1830, pág. 104). — En Múrcia se emplea mucho este útil.

(22) pág. 80. — Los arados de doble vertedera, destinados á abrir los surcos para las siembras da caña, deberian tener : 1.° Tres cuchillas, que limitasen el ancho del surco, las cuales fuese posible separar convenientemente. — 2.° Dos vertederas helicoidales, cortas ó provistas con cuchillas, para desmenuzar los terrones. — 3.° Anexo al arado, por detrás, seria útil que se dispusiesen tres fuertes cuchillas para escarificar el subsuelo. — 4.° El surcador tendria un *marcador* para señalar el surco. — 5.° Se hallaria provisto de un limpiador ó cepillo de surco (*rabot de raies*). — 6.° Por fin, de un regulador para la profundidad de los surcos. Para mayor esclarecimiento véase el artículo *Tapadura*. Véase asimismo, *Drainage des terres arables*, par Barral, t. II, págs. 303 y siguientes. — *Arados de drenage.*

(22 *bis*) pág. 81. — Un arado sembrador para caña ha sido propuesta por Tobias Marcus. — New-York. — *Improvements in cane planters* (1857, diciembre).

J. Allison, de Luisiana, ha inventado tambien una máquina para cubrir las estacas depositadas en el surco.

(23) pág. 85. — Para poner más en claro cuanto atañe y depende de este particular, hemos instituido una série de experimentos, cuya relacion se encuentra contenida en los *Estudios experimentales acerca de la vegetacion de la caña.*

(24) pág. 93. — Gasparin, *Cours d'agriculture*, t. III, pág. 469.

(25) pág. 94. — *Encyclopédie de l'agriculteur*, tomo IV, pág. 606.

(26) pág. 99. — Para comprender la influencia de la forma y proporciones de las vertederas sobre el trabajo que realizan, es útil consultar á Grandvoinet, *Journal d'agriculture pratique*, 1862, t. I, pág. 145, y el artículo *Charrue* de la *Encyclopédie de l'agriculteur.*

(27) pág. 100. — En Sologne se usa un arado que alguna semejanza tiene con el que acabamos de describir. — Véase *Encyclopédie de l'agriculteur*, t. IV, página 347.

(28) pág. 101. — *Annales agricoles de Roville*, por J. C. A. Mathieu de Dombasle, t. I, pág. 187; pág. 353; t. V, pág. 388, y t. VII, pág. 417.

(29) pág. 102. — *Manuel du planteur de la canne à sucre*, par Wray, páginas 210 y siguientes.

(30) pág. 102. — *Culture des plantes à grains farineux; formant la seconde partie des préceptes d'agriculture pratique*, par J. N. Schwerz; Paris, 1840, página 240.

(31) pág. 128. — El primero que propuso cultivar la caña en líneas separadas, haciendo uso del arado para escardar y arrejar los plantíos, fué Cazaud. — Su obra se intitula: *Essai sur l'art de cultiver la canne à sucre et d'en extraire le sucre*, par C...× — Paris, 1781, in 8.° — Anteriormente el mismo autor habia presentado á la Real Sociedad de Lóndres una interesante Memoria: *Nouvelle manière de cultiver la canne à sucre. — Transacciones filosóficas*, año de 1779, tomo LXIX, pág. 207. — Esta Memoria fué reproducida por M. F. Lebreton, en su *Traité sur les propriétés et les effets du sucre.* — Paris, 1789, petit in 8.°, página 24.

Cuando redactamos las anteriores líneas, la obra de Cazaud nos era desconocida: citamos sus ideas por lo que acerca de ellas habiamos leido en el libro de Dutrone, y tambien teniendo á la vista el resúmen inserto en las *Transacciones* de Lóndres.

Despues hemos podido procurarnos la publicacion de Cazaud, y habiéndola estudiado con detenimiento, vamos en breves palabras á presentar de ella un conciso y exacto compendio.

Comenzaremos por distinguir las prácticas que el autor considera las más ventajosas, aquellas que deduce de su experiencia propia, y las que indica como mejores, si así, añade, lo demostrasen posteriores experimentos, pues no las ensayó. Con respecto á las primeras, podemos asegurar que todas son erróneas, consideradas en absoluto, y su refutacion completa se encuentra en el relato del sistema general de cultivo que hemos expuesto. Acerca de las segundas, aunque demuestran un progreso, sin embargo, distan mucho de ser perfectas.

Es el autor partidario de las siembras de primavera, y creyendo que la caña, en verdad, en ninguna circunstancia crece despues de los trece meses, juzga que se debe cortar siempre al año de sembrada (páginas 41 y 99). — El número de cañutos de una caña jamás, segun él, es superior á 46 (pág. 199). — Las cepas se *botan* fuera, y es mala máxima el calzarlas (pág. 27). — Las siembras deben verificarse, por tanto, á pequeña profundidad, cuatro ó seis pulgadas *cuando más* (pág. 178 y 198). — La distancia ó separacion que debe mediar entre las fosas debe ser de dos y medio piés en las tierras secas y de tres en los terrenos de superior calidad (pág. 103 y 178). Aconseja esta distancia para facilitar que pronto se *cierre* el cañaveral, haciendo entónces ménos precisas las escardas, y evitando la accion del sol sobre el suelo.

Hé aquí la relacion del verdadero sistema de Cazaud: veamos el plan nuevo que propuso.

Afirma Cazaud que el uso del arado no era del todo desconocido en Martinica, Santo Domingo y Guadalupe; más con respecto á su aplicacion general al cultivo de la caña, las prácticas que propone no se ejecutaban en ninguna parte; por primera vez las señaló, pero no tuvo ocasion de llevarlas á cabo.

Cazaud, á pesar de haber leido, y por decirlo así, haberse inspirado con el estudio de las obras de Tull y Duhamel (pág. 369), no tuvo una idea bien clara de todos los beneficios consiguientes á las labores ejecutadas con tino. No es entónces de extrañar que sostenga que las labores prévias sean inútiles para bonificar el terreno (pág. 359). Para ejecutar las siembras de caña, siguiendo sus nuevas ideas, aconseja que se abra á la distancia de tres y medio piés un doble surco, que en realidad forma uno sólo, en cuyo fondo se depositarán las estacas de caña, así que llegase el momento de verificar la sementera. — Despues aconseja que se proceda á *desaporcar* las plantas, ó hablando quizás con más propiedad, á abrir un surco cerca de las hileras de caña, de tal suerte, que la tierra sea vertida hácia el centro del intervalo que media entre ellas (pág. 363). Cuatro ó cinco dias despues se trazará un nuevo surco, que volteará la tierra en direccion de su lugar primitivo.

Aconseja que se arrojen los campos cortados (pág. 364). En resolucion, por lo que acabamos de manifestar se deduce que Cazaud no hizo más que ver confusamente las *siembras en crudo*, pero en cuanto al cultivo en líneas propiamente dicho, ni áun siquiera sospechó sus ventajas. — Ni podia ser de otra manera. — Extravagancia inaudita seria exigirle que cuando la agronomía áun no estaba fundada como ciencia, hubiese podido recibir de ella toda la enseñanza que hoy nos procura. Cazaud no podia comprender los requisitos generales que presiden á los cultivos; áun los conocimientos adquiridos no permitian establecer esa trabazon, esa mancomunidad arreglada, esa unidad armónica, pero variada, en sus partes. No le era posible conocer que las mejoras agrícolas, todas juntas y cada una de por sí, son necesarias y contribuyen en su tiempo y grado para el concierto, proporcion, buen órden y policía al resultado final, y de cada una con respecto al resultado general de todas.

(32) pág. 129. — En la isla de Cuba, el primero que aconsejó se usase el arado para escardar y arrejar los plantíos, practicando al efecto las siembras á la conveniente distancia, fué D. Alejandro Dumont, su obra se titula: *Guia de ingenios*, que trata de la caña de azúcar, desde su orígen, de su cultivo y de la manera de elaborar sus jugos, dedicada á las autoridades protectoras de Cuba, por A. B. C. Dumont, antiguo oficial superior del ejército francés, caballero de la órden de la Legion de Honor, y autor de los tratados sobre el cultivo del café, publicados en la Habana en 1823. — Matanzas, imprenta del Gobierno, á cargo de Campe. Año de 1832 — 8.º — 95 páginas.

En el tomo IV (Habana, oficina del Gobierno y Capitanía general, por S. M., 1837) de las Memorias de la Real Sociedad patriótica de la Habana, en una Memoria del Sr. D. Francisco de P. Serrano, sobre *Ingenios de fabricar azúcar*, leemos, pág. 313, en una nota á propósito de Dumont: « En estos últimos dias ha fallecido este anciano respetable, despues de una larga y útil permanencia en nuestro país. Antiguo oficial de la república francesa, abandonó el territo-

rio de la revolucion despues de haberse entronizado el capitan del siglo. Como hombre de talento distinguido, supo aprovecharse de estas ventajas en el ejercicio de la agricultura, en que se ocupó por algunos años, dirigiendo varias fincas de una sociedad instalada con este objeto, y hubiera hecho muchos beneficios á nuestra industria agrícola, si la desgracia no le hubiera perseguido, siendo víctima más de una vez de las innovaciones en que ordinariamente se pierden los que más se afanan por obtener mejoras y adelantos. — Permítaseme, pues, este recuerdo sincero en favor de un amigo desgraciado, estas cortas líneas á la memoria de un extranjero que miró esta tierra como á su adoptiva patria, y por cuyo bien tanto se afanó. — Nunca queda más satisfecho el corazon como cuando tributa digno homenaje á la amistad y al verdadero mérito, libre de toda sospecha de lisonja ó vil adulacion. » Las ideas de Dumont fueron no muy recibidas, textualmente dice Serrano (pág. 213) « que se le pusieron tantos inconvenientes á esta práctica, que no me atrevo á aconsejarla, aun cuando mi voto fuese decisivo. »

(33) pág. 130. — En las ideas generales acerca de las siembras, que se imprimirán en el tomo II de nuestros *Estudios progresivos*, describiremos de una manera más exacta el cultivo en líneas, y allí demostraremos cómo los fines que se deseaban realizar no se consiguieron empleando los primitivos instrumentos.

(32 *bis*) pág. 142. — Acerca de los oficios que desempeñan los silicatos en el suelo, conviene consultar: *Résumé succint des études de Mr. le baron Thénard sur les sols arables.*

(34) pág. 133. — *Principes raisonnés d'agriculture*, t. IV, pág. 137.

(35) pág. 146. — Para mayor esclarecimiento de los particulares que acabamos de estudiar, es conveniente consultar las siguientes publicaciones: *Annales de l'agricuture française*, t. XXXI, pág. 367; t. XXXVI, págs. 5, 145, 261; y t. XXXVII, págs. 145 y 104. — *Revue Britannique*, 1869, t. II, pág. 3. — *Annales de Roville*, t. V, pág. 350. — *Etudes d'economie rurale. La Neerlande*, par E. de Lavelaye, pág. 161. — *Essai sur l'economie rurale de la Belgique*, página 208. — *Rev. des Deux-Mondes*, número del 15 Janvier, 1864, Paris. — *Traité des amendements. Agriculture de l'Ouest de la France*, par J. Rieffela, tomo I, pág. 312. — *Pratique des défrichements*, par le marquis de Turbilly 4.ª édit. — *How to farm profitably; or, the sayings and doings*, of Mr. Alderman Mechi. — *Apuntes acerca de las utilidades de la arcilla quemada*, por Cárlos Poppy (en inglés). — *El Cultivador*, periódico de agricultura, horticultura, etc. Barcelona, 1848, 1851, t. II, pág. 152, 223 y 282. — En el *Bulletin des éances de la Société d'Agriculture de Paris*, se encuentran diversos trabajos acerca de la arcilla calcinada. — Entre otros los de Levesque (pag. 256), *d'Herlincourt* (pág. 40, 62 y 78 del tomo IX, segunda série). — Heuzé se ha ocupado tambien de este asunto. — Virgilio en *Las Georgicas* menciona el uso de quemar las tierras.

Por no embarazarnos y detenernos, interrumpiendo y debilitando la exposicion principal, no hemos querido hacer referencia de otras dos prácticas: los

hormigueros y fornelladas ó borrones de los asturianos, y la *quema de las tierras* (*ecobuage* en francés), las cuales algunos puntos de semejanza muestran, comparadas con lo que acabamos de estudiar; áun diremos más: tantas analogías ofrecen que muchas veces en su esencia constituyen la misma operacion, á pesar de sus diversos nombres.

Construyen los catalanes los hormigueros principiando por labrar una ó dos veces el terreno; en seguida disponen á las distancias proporcionadas el combustible, compuesto de las yerbas del terreno y un poco de leña menuda, ó más bien de *brusca*; sobre la pila herbácea ó leñosa van colocando tierra hasta que se forma un monton de un metro de base, que tenga dos ó tres de elevacion. Juntan la tierra sirviéndose de un rastrillo guarnecido de ocho ó diez dientes de hierro, los cuales se encuentran inclinados y formando un ángulo de 40° con el mango. Cuando el monton adquiere las dimensiones necesarias, se concluye la obra colocando al exterior gruesos pedazos de tierra, y dejando superiormente una abertura ó boca, por la cual se principia á quemar el hormiguero, teniendo durante la combustion el cuidado de cubrir con tierra los agujeros laterales por donde aparezca la llama. Concluida la combustion, se deja enfriar ese horno particular, y despues se rompen los materiales que lo constituyen, los cuales se diseminan por toda la superficie del campo. Por la breve descripcion que acabamos de presentar de los hormigueros catalanes, se colige con facilidad que esa operacion, segun las circunstancias, puede ser, en último resultado, idéntica á la práctica que suministra la arcilla quemada, ó á la quema de las tierras de que vamos á ocuparnos. Los asturianos dan al acto de formar y servirse de los hormigueros ó borrones el nombre de *emborronar*.

Quemar la tierra vegetal, es descascarar, pelar, sacar chapas del terreno reunir esas costas superficiales y quemarlas lentamente. — Como lo ha hecho notar Dombasle, cuando se quema la tierra vegetal, como que se encuentra penetrada por todas sus partes por las raicecillas de las plantas que sustenta, las cuales ocupan un volúmen considerable de ella, al quemarlas, esas raíces, ramificadas por toda la masa, reciben la accion del calor, y las comunican á todas las partículas de la tierra, las que, á su vez, se hallan simultáneamente en contacto con todos los productos de la combustion; de suerte que en ese estado naciente, sobre todo si se opera sobre un terreno arcilloso, se condensa gran cantidad de gases.

Teniendo en cuenta todas las circunstancias, en tésis general, la mayor parte de los agricultores aconsejan que se verifique la quema de las tierras cuando los terrenos poseen gran cantidad de materias orgánicas, y que además sean arcillosos; de ese modo se obtiene la doble y valiosa ventaja de aprovechar desde luégo productos fertilizantes, los cuales de otra manera no entrarian en accion sino al cabo de mucho tiempo, y además modificamos las propiedades físicas del suelo; así los terrenos arcillosos cubiertos de yerbas, las tierras turbosas y pantanosas provistas de un tejido de raíces leñosas son las que con especialidad deben quemarse. — En los terrenos arenosos por lo comun no es útil aplicar el procedimiento; más en las tierras calcáreas, si se abonan convenientemente despues de la quema, puede ejecutarse con ventaja.

El material especial destinado para llevar á cabo la quema de las tierras varía, segun se emplee sólo la fuerza muscular del hombre, ó se auxilie ésta con el uso de máquinas tiradas por animales, lo cual es en grado eminente útil.

Para verificar los trabajos por medio de los brazos humanos se recurre al uso de palas y azadones particulares, y al corta-césped y levanta-césped. Estos dos últimos instrumentos facilitan notablemente las operaciones. Las máquinas tiradas por animales son: 1.° El corta césped, imaginado por Rey de Planazu. — 2.° Un arado particular, que entra en accion luégo que el útil anterior ha trazado el trabajo.

Sea cualquiera el procedimiento que se emplee para reducir la superficie del terreno á placas de ciertas dimensiones, una vez obtenidas éstas, se las deja secar algunos dias, y con ellas se construyen pequeños hornos, teniendo cuidado de colocar la parte superior de la placa (aquella sobre la cual se encuentra la yerba ó las raices) hácia el interior del horno, pues así se comunica y mantiene mejor la combustion; por fin, es necesario conducir con suma lentitud la operacion. Una vez que se concluye el trabajo, se deja enfriar los montones ú hornos improvisados, se pulverizan groseramente sus materiales, y con la mayor igualdad posible se distribuyen por toda la superficie del terreno. Tanto por este último motivo, cuanto porque así se facilita la construccion de los hornos, conviene darles reducidas dimensiones y multiplicar su número.

La quema de las tierras, que Young no titubea en calificar de « método único y admirable, suficiente para cambiar en un mes el terreno más estéril en otro donde crezcan lozanas plantas, » debe aplicarse con discernimiento despues de haber hecho un estudio circunstanciado del terreno, y muchas veces necesario es tener presente la naturaleza del vegetal que se piensa cultivar con un fin determinado. — A pesar de reconocer todas las ventajas de esta práctica, no podemos dejar de confesar que el *ecobuage* no está llamado á constituir un sistema regular y continuo de cultivo, pues con respecto á la alimentacion vegetal, no suministra á las plantas, sino en otra forma más apta para ser absorbida de momento, los principios que contiene el suelo; de tal modo, que al cabo de cierto tiempo se habrán agotado esos cuerpos sustentadores, y en el aspecto *físico* ó de los correctivos, justo es reconocer que llegará un dia en que las propiedades físicas se hallen modificadas en el grado conveniente. Resulta, que las quemas de las tierras deben ponerse en ejecucion en circunstancias determinadas, y que su empleo nunca debe considerarse eficáz de un modo contínuo y permanente, debiendo siempre el agricultor prudente recurrir al uso de los abonos más apropiados para mejorar del todo los terrenos.

El ecobuage, lo mismo que la arcilla calcinada, aumentando la porosidad de terreno, contribuye á su aereacion, y por tanto, facilita y determina la formacion de nitratos á expensas de los elementos del aire con el concurso de las materias alcalinas del suelo; acrece el poder de absorber las sales amoniacales contenidas en la atmósfera; y por fin, segun algunos agrónomos, gracias á la accion del óxido de hierro en conflicto con el aire húmedo, se forma una notable proporcion de amoniaco. — Johnston cree que en esas circunstancias puede formarse un kilógramo de amoniaco por cada 10 kilógramos de óxido de hierro. Apoyándose en este dato, atribuye la diferencia que se nota en las distintas circunstancias en que se verifica la quema de las tierras y la calcinacion de la arcilla, y á la mayor ó menor cantidad de hierro que puedan contener los terrenos. Respecto de los demás beneficios conseguidos por medio de la quema de las tierras en el caso de ser arcillosas, nada agregaremos á cuanto hemos expuesto á propósito de la arcilla calcinada.

Si algunos agricultores no fuesen tan exclusivos, si en su mente no imperasen ideas tan absolutas, si examinasen bien las materias ántes de practicar las operaciones, no veriamos expuestos tantos datos contradictorios acerca de los distintos trabajos agrícolas, observacion que es muy del caso, pues existe la mayor divergencia acerca de la utilidad de la quema de las tierras en las opiniones manifestadas por los diferentes escritores que se han ocupado del asunto, los cuales, sin embargo, se apoyan en hechos verdaderos, pero mal interpretados.

(35 *bis*) pág. 149. — La ciencia analítica y experimental nos enseña, y la práctica lo confirma, que allí donde falta un elemento nutritivo, cualquiera que sea su grado cantativo, no es posible desarrollo normal de la planta. — Tan luégo como se agrega al suelo el cuerpo de que carece, tan pronto como queda constituido, presentando la armónica y coordinada composicion indispensable para el crecimiento de las plantas, podrán éstas vivir y elaborar profusamente las materias que se forman en sus organismos.

La experiencia establece que la ausencia ó disminucion de un principio nutritivo basta para impedir el desarrollo completo de la planta y así mismo muestra que la sustitucion completa de un elemento á otro, por más análogas que sean sus funciones químicas, no es posible á la luz de los actos vegetativos.

Es un error deducir de experimentos mal interpretados que cierto número de cuerpos son los únicos indispensables para el cumplimiento de los actos de la nutricion, y que los otros se encuentran accidentalmente en los tejidos. — Es cierto que la planta con ellos puede arrastrar una mísera existencia, lo cual demuestra la influencia de los que faltan: pero ni la observacion ni ensayos bien instituidos han demostrado jamás que los vejetales puedan crecer y funcionar en todo su auge en semejantes condiciones. — Es preciso considerar los requisitos máximos en que la planta vive con opulencia, y no aquellos mínimos en que lánguidamente aumenta, y cuando se trata de cultivarlas, es indispensable reunir aquellos y evitar éstos.

Las sales de potasa, de sosa, la cal, los fosfatos, las sales amoniacales, etc., como todo abono incompleto usado exclusivamente y sin tino, concluiria por esterilizar la tierra, y no por eso se han eliminado, al contrario, de las prácticas juiciosas de la agricultura progresiva.

El drenage, el regadío, las labores, etc., esquilmarian el suelo con rapidez si no se reconstituyese éste, restituyéndole las pérdidas. — A nadie se le habrá en ningun tiempo ocurrido la peregrina idea de aconsejar que no se empleasen esos potentes medios de aumentar la fertilidad del suelo porque no se supiese hacer coexistir todas las circunstancias ventajosas.

Por fortuna, las sales magnesianas, aunque en pequeña cantidad, han sido inconscientemente suministradas á los terrenos, junto con lo cal, la marga, los estiércoles, etc.

Todas las plantas en mayor ó menor cantidad han menester de magnesia, y si por completo se excluyese del suelo, la vejetacion seria imposible.

El fosfato de magnesia abunda en las semillas, sobre todo en los cereales. — El maiz puede llegar á contener hasta 46.3 por 100. — Es de todo punto imposible conseguir semillas si no existe fosfato de magnesia en el suelo. — La práctica confirma los hechos demostrados por los ensayos de Stohmaun.

Las cenizas de la caña contienen mucha magnesia. Investigacion curiosa seria determinar qué influencia ejerce en la constitucion de la caña las proporciones relativas de cal y magnesia contenidas en el terreno.

Además, instructiva y curiosa es la historia de los juicios expresados por muchos agricultores respecto de los efectos de la magnesia, y los motivos en que se han fundado para proscribir su uso; juicios, digámoslo libremente, que provienen de falta de conocimientos generales de la ciencia y de la ausencia de un criterio fijo para discutir los hechos particulares. — Cierto autor manifestó sus ideas en los siguientes términos: « La cal magnesiana obra de un modo demasiado activo; agota el suelo si se le suministra en grandes dósis, supuesto caso que con simultaneidad no se abonase. — Ha esquilmado fértiles comarcas inglesas y americanas. — A ella deben atribuirse la mayor parte de los reparos que se oponen al uso de la cal. » — Este juicio, más ó ménos modificado ha sido estampado en casi todas las obras de agricultura, y á nuestro entender, constituye un argumento contraproducentem, pues precisamente demuestra la influencia benéfica de la magnesia.

En efecto; empíricamente demuestran que la magnesia es un poderoso auxiliar de la vegetacion, ó dicho con más propiedad, un requisito indispensable que acrecerá las cosechas, aumentando por consiguiente las cantidades de materias extraidas de la tierra.

Como quiera que la agricultura perfeccionada aspira á la mayor produccion manteniendo siempre las condiciones para obtenerla, es indudable que debemos recurrir al empleo juicioso de los compuestos magnesianos para conseguir grandes cosechas, siquiera tengamos que disponer todas las demás circunstancias que obran de consuno para originar el fin deseado.

(36) pág. 155. — Véase la obra de Puvis, y tambien *Eléments des sciences physiques appliquées à l'agriculture*, par A. F. Pouriau; Paris, 1862, pág. 431. — Este autor, fundándose en los hechos demostrados por Puvis, ha propuesto una fórmula general para determinar la cantidad de marga que se necesite incorporar á un terreno dado.

(37) pág. 156. — Véase Gasparin, *Cours d'agriculture*. — Masure, en el *Journal d'agriculture pratique* (febrero, 1862, pág. 213), ha propuesto un método general para el análisis, tanto físico como químico de las margas. Conviene además consultar. *Mémoires sur les avantages comparés de la marne et de la chaux employées en agriculture*, por Masure. — Orléans, 1865.

(38) pág. 159. — Otros correctivos calizos se emplean en agricultura, tales son: conchas fósiles (falum ó crag. marga ó caliza conchífera), las arenas conchíferas, entre las cuales citaremos la *maerl*, tambien llamada arena de mar, arena vermicular, fondo de coral, marga marítima el *treaz*, trej ó arena de mar, y la *tanga* ó ceniza ó lodo de mar; por fin, diversas conchas de la época actual. — Acerca del uso del sulfato de cal hemos comenzado algunos experimentos.

(39) pág. 164. — Todas las operaciones mecánicas, físicas y químicas que se practican en un terreno para disponerlo de la manera más propicia para las siembras, deben ser estudiadas en el mismo capítulo, en el cual, por tanto, se

incluirán todos los trabajos destinados á mantener la aereacion del suelo, la frescura, composicion química, etc. — Las labores, correctivos, abonos, drenage, etc., deben ser estudiados ántes de emprender el exámen particular é inmediato de las siembras. — Aun más; en el órden lógico y natural de los trabajos debe tratarse de los desagües por canales descubiertos ó por el drenage ántes de ocuparse de las labores; así como tambien seria más lógico discutir cuanto atañe á los abonos y correctivos ántes de examinar esas operaciones, pues ambos medios fertilizantes pueden usarse ántes de verificar las labores. — Así, pues, reconocemos que estas materias debimos haberlas tratado en otro lugar, más como los abonos pueden repartirse ántes de labrar el terreno, despues de alzado y áun durante la vegetacion de las plantas, nos ha parecido conveniente para no interrumpir la narracion, postergar cuanto se refiere á ellos. Con respecto á los desagües expondremos que siempre se deben ejecutar ántes de realizar las siembras: pero por el mismo motivo anterior hemos preferido reservar su estudio para este lugar. — Y ya que tratamos del órden, debemos hacer notar aquí que el artículo sobre las *siembras en lomas*, debió haberse colocado despues de aquel que trata de la *disposicion de las labores*. Asimismo la *preparacion de los cañaverales demolidos para disponerlos á nuevas siembras* se pudo haber incluido en el artículo general de la *preparacion de las tierras*; pero hemos preferido separarlo para conservar el órden lógico de las siembras, y porque suponemos que vamos á entregarnos por primera vez al cultivo de la caña; en ese punto de vista, se procede partiendo de un terreno vírgen, en el se siembra la caña, y sólo cuando se demuele el plantío se vuelve á comenzar la siembra.

(40) pág. 164. — El aprovechamiento completo de las cachazas para extraer de ellas todos los jugos que las acompañan, está poco adelantado, por lo comun en el país; seria muy conveniente someter á la accion de potentes prensas esas cachazas, encerradas en fuertes sacos, que permitiesen la salida de los líquidos, los cuales se aprovecharian para extraer de ellos azúcar ó fabricar aguardiente. De este modo sólo se tomaria para la confeccion de los abonos el residuo sólido que quedase en los sacos.

En estos últimos tiempos se han introducido en el país algunos *filtros-prensas*, y seria en extremo conveniente que se propagase su uso. — Debemos advertir que todos los ingenios, áun aquellos que no tengan aparatos de vacío, pueden utilizar los *filtro-prensas*, cuyo reducido precio seria amortizado en corto tiempo. — Por recomendacion nuestra se introdujo el primer *filtro prensa*.

(41) pág. 169. — Hemos tratado en el lugar oportuno (V. *Estudios progresivos*, etc.) de caracterizar cada sistema de cultivo, y despues de semejante discusion nos proponemos definir cuál es el seguido en la isla de Cuba. Al estudiar este particular, hemos descubierto que en el país habiamos adoptado un sistema del todo nuevo, el cual, para ser calificado, demanda que empleemos el término más conveniente, representando mejor sus circunstancias; por este motivo le hemos denominado *el sistema monstruoso*, pues reune en su conjunto extravagante, requisitos que en su tiempo y lugar fueron muy útiles, los cuales, mezclados con una singular confusion, presentan un abigarrado compuesto contra la naturaleza, como aquellos séres que la imaginacion de los pueblos antiguos se

complacia en crear, caprichosa mezcla de partes de distintos animales, la cual por fuerza no podia existir, pues le faltaba la unidad armónica que preside á las existencias naturales. — Si por una desgracia dejase de existir este país, y algun arqueólogo quisiese reconstruir por el raciocinio nuestro sistema general de explotacion, partiendo de uno de sus elementos, llegaria por el enlace más lógico de la argumentacion á resultados enteramente opuestos á los que se encuentran hoy en este suelo. — Vamos á probar que nosotros, ni seguimos el sistema extensivo, ni ménos aún el intensivo; pero ántes recordemos que cada sistema de cultivo por completo; en relacion con las circunstancias especiales del agricultor, en armonía con el estado del país, en concordancia con las relaciones que existan con otras naciones, es bueno relativamente á los requisitos que presiden á su establecimiento ó adopcion, más cesa de ser provechoso tan luégo como se rompe ese enlace armónico, y se continúa usando en otras condiciones.

La caña pertenece, como nadie ignora, al grupo de plantas que se conoce con el nombre de cosechas escardadas, las cuales suponen y demandan perentoriamente el uso de la más bien entendida labranza, la más completa bonificacion del suelo, los más perfectos é idóneos cuidados del cultivo, y como complemento indispensable, la rotacion de cosechas, la estabulacion de los animales, etc. — Este cultivo pertenece de la manera más natural al periodo intensivo, siguiendo la clasificacion alemana, ó á los sistemas andrócticos de Gasparin. — Querer, pues, cultivar la caña como si fuese planta designada para el sistema extensivo, es sencillamente cometer el más ruinoso anacronismo agrícola. — Pero para hacer resaltar nuestras contradicciones agrícolas vamos á admitir por un instante que la caña pertenezca en efecto y entre el cuadro de las plantas que deben cultivarse en el sistema extensivo. — En éste se debe ante todo desear disminuir los gastos de explotacion, á cuyo efecto se emplea el ménos trabajo posible, no se usan abonos, etc. Consideremos sólo la cuestion del trabajo. — En nuestras fincas nos servimos de los brazos más caros que se conocen, y dejando por ahora sin discusion si sabemos conservar y dirigir bien esos instrumentos de fuerza, contentémonos con apuntar que hemos adoptado para ponerlos en accion precisamente los medios de que se sirven los pueblos, en los cuales la mano de obra es en alto grado barata. — Casi todas las operaciones del cultivo se ejecutan por la accion directa é inmediata del hombre; las escardas se realizan con el machete, útil muy á propósito para usarlo en los jardines, ó que se adopte en China ó en la India, donde existe un exceso de poblacion; más por completo fuera de lugar en el cultivo en escala mayor, y en un país donde la mano de obra siempre seria cara por la falta de habitantes, y mucho más aún por la condicion social de gran parte de los trabajadores. Simultáneamente con la fuerza del hombre, empleamos la de los animales; pero esos séres ¿los cuidamos? ¿Tratamos de conservarlos? ¿Sacamos todo el beneficio posible del juego de sus órganos, y aprovechamos los residuos de sus funciones? Los animales en nuestras fincas, por lo comun, arrastran la más triste, miserable y menguada existencia; perecen, por tanto, á millares todos los años, víctimas de una alimentacion insuficiente y mal entendida, del mal trato y del excesivo trabajo; por fin, perdemos por completo los elementos de fertilidad que podrian producirnos durante la vida y aún despues de muertos. Los costos de instalacion de un ingenio son considerables; la produccion no es grande ni segura; la amortizacion é intereses de los capitales son dignos de considerarse; por cuyos

motivos, y como resultado general de tantos elementos mal coordinados, tan inconexos, en muchos casos no hay verdadero producto líquido. Como elemento general, que se cierne sobre todos los demás, debemos apuntar el estado económico del país. Presupuestas estas consideraciones, no es preciso ser profeta para prever el fin á que irresistiblemente vamos conducidos.

Para conjurar con anticipacion los males que nos amenazan, ó mejor dicho que ya nos agobian, debemos considerar las cosas en su verdadero punto de vista, restablecer el órden y la armonía entre todos los elementos de la produccion agrícola, y propender á que se lleven á cabo las reformas económicas, demandadas imperiosamente por nuestras circunstancias; sólo así podemos salvarnos.

Con respecto al cultivo, es necesario, ó adoptar otro, ó al ejecutar el existente, introducir en él las mejoras oportunas, las cuales repetidas veces hemos indicado, y á la vez que se aumente por todos los medios posibles la produccion, es necesario regularizarla y hacerla estable. — Es cierto que muchos dirán que para llevar á cabo esas mejoras se necesita un capital que, por lo comun, no posee ni puede procurarse á módico interés y á largo plazo el agricultor; reconocemos que el crédito agrícola no existe en el país, y que sólo podrá establecerse cuando varien las condiciones económicas; más, por fortuna, lo que falta que hacer en nuestros ingenios exige relativamente ménos gastos que otras dependencias de la finca; por otra parte, sin el cultivo perfeccionado es de todo punto imposible pensar ni un instante en aprovechar las cuantiosas sumas invertidas en el fundo. — Poseemos aparatos completos al vacío, soberbias fábricas, una numerosa dotacion de esclavos, etc., y un campo que creemos nos puede dar, por lo ménos, ocho mil cajas de azúcar; sobreviene una seca, y no cosechamos ni la mitad, ¿no es, pues, la mayor y más ruinosa de las incurias no precaver los desastres consiguientes de las sequías?

Las ideas que rápidamente acabamos de exponer ponen fuera de duda que no seguimos el sistema extensivo, el cual no indica, como podria creerse, interpretando erróneamente el verdadero sentido de la palabra, que se explote mal una gran extension de terreno, cultivando en él plantas que debieran ser mejor atendidas, sino elegir aquellos vegetales que exijan pocos cuidados, y cuya explotacion reclama, por consiguiente, cortos adelantos de capital; elementos relativos al estado social del país ó de la comarca en la cual se encuentre el fundo.

(42) pág. 285. — Las personas que deseen tener una idea más clara de los *distribuidores de abonos* pueden consultar distintas obras, en las cuales las explicaciones van acompañadas de sus correspondientes láminas, y bajo este punto de vista les recomendamos *The book of farm implements et machines*, by James Slight and R. Scott Burn, edited by Henry Stephens; Edimburgh and London, 1858.

(43) pág. 220. — En cuanto á las prácticas del riego, las describiremos con especialidad en nuestro *Tratado general de agricultura*, obra que redactamos en este momento.

Sin embargo, como no podemos tener la pretension de exponer con la extension necesaria este asunto, aconsejamos á las personas que deseen estudiarlo en todos sus pormenores, que consulten las obras siguientes:

Aymard (Maurice). — Irrigations du midi de l'Espagne. — Études sur les grands travaux hydrauliques et le régime administratif des arrosages de cette contrée. — Précédé d'un rapport de M. Lebasteur, in 8.°, avec atlas de 16 pl., Paris. — Lacroix. — 1864.

Bargné (J. P.) — Irrigations et prairies combinées pour convertir les inondations en une riche conquête, in 8.°, avec 6 pl. — 1861.

Barral (J. A.) — Drainage. — Irrigations. — Engrais liquides. — 4 vol. in 12. — 1856. — 1860. — Paris. — Lib. agricole.

Berbruger (J.) — Les puits artésiens des oasis méridionales de l'Algérie, in 12. — Paris. — Challamel.

Bertrand (A.) — De l'eau relativement à l'économie rustique ou traité de l'irrigation des prés. — Nouv. édit. avec 7 grav. representant les divers procédés d'irrigation et augmentée de la description d'une charrue et d'un compas tres-util, pour la formation des riges. — Paris. — Marchant. — 1801. — 1 vol. in 8.°

Carena (Hyac.) — Réservoirs artificiels ou manière de retenir l'eau de pluie, et de s'en servir pour l'arrosement des terrains qui manquent d'eaux courantes. — Turin. — 1811. — 1 vol. 8.°

Cavanilles (D. Antonio Josef). — Observaciones sobre la historia natural geografia, agricultura, poblacion y frutos del reino de Valencia. — Madrid. — Imprenta Real. — 1795. — 2 vol. in fol., con planos y láminas.

Dunkelberg (W, F.) — De la création des prairies irriguées, trad. de l'allemand par Ach. Cochard, in 8.°, pl. et fig. — Paris. — 1868. — V. Masson et fils.

Farnaud. — Mémoire sur l'histoire des canaux d'arrosages et la pratique des irrigations dans le département des Hautes-Alpes. — Paris. — 1821. — 1 vol. 8.°. — Huzard.

Grant (C. W.) — Indian irrigation, 1 vol. 8.°

Hervé Mangon. — Études sur les irrigations de la Campine et les travaux analogues de la Sologne et d'autres parties de la France, in 8.°, avec 4 planches. — Paris. — 1850. — Mathias.

— Expériences sur l'emploi des eaux dans les irrigations sous differents climats. — Gr. in 8.°, avec une pl. — 1863. — Dunod.

— Encyclopédie de l'agriculteur, t. IX.

Heuzé (Gustave). — L'agriculture de l'Italie septentrionale. — Paris. — Hachette. — 1854. — 1 vol. 8.°

Hidalgo Tablada (D. José de). — Manual de riegos, etc. — Madrid. 1851. — 1 vol. 8.°

Jaubert de Passa (Le Baron Fr. Jacq.) — Mémoire sur les cours d'eau et les canaux d'arrosages des Pyrennées. — Orientales. — Paris. — Madame Huzard. — 1821. — in 8.° avec 2 pl. gr.

— Voyage en Espagne dans les années 1816. — 19 ou Recherches sur les arrosages, sur les lois et coutumes qui les régissent, sur les lois domaniales et municipales, considerées comme un puissant moyen de perfectionner l'agriculture française. — Paris. — Mme. Huzard. 1823. — 2 vol. in 8.° avec 6 cartes.

— Canales de riego de Cataluña y reino de Valencia; leyes y costumbres que los rigen: reglamentos y ordenanzas de sus respectivas acequias. — Obra escrita en frances por Mr. Jaubert de Passa, traducida al castellano por el Sr. D. Juan Fiol. — Publicada por la Sociedad Económica de Amigos del pais. — Valencia. — 1844. — Por Benito Monfort. — 2 tomos en 8.° — Se debe preferir la traduccion al original.

Keelhoff. — Irrigations des prairies. — Paris — 1865. — 1 vol. in 8.° et atlas. — A. Goin.

Maitrot. — Irrigations et déssechements. — Paris, in 8.° — Dunod.

Mauny de Mornay. — Pratique et législation des irrigations dans l'Italie superieure et dans quelques États d'Allemagne. — Paris. — Imp. Roy. — 1841, grand. in 8.°

Nadault de Buffon (Benj.) — Cours d'agriculture et d'hydraulique agricole, etc. — 4 vol. in 8.° avec fig. et 18 pl. — Paris. — 1853. — 1858. — V. Dlamont.

— Hydraulique agricole. — Applications. — Des canaux d'irrigations de l'Italie septentrionale, etc. — 2 vol, in 8.° avec atlas. — 1861. — Paris. — Dunod.

Pareto (R.) — Irrigations et assainissement des terres. Traité de l'emploi des eaux en agriculture. — 4 vol. in 18.° et atlas, in fol. de 40 pl. — 1857. — Roret.

Puvis (M. Ant.) — De l'irrigation des prés en pente sur rigoles horizontales et des prés en plaine ou marécageux par l'endossement ou division du sol en planches bombées. — Bourg. Boltier. — 1839, in 8.°

— De l'emploi des eaux en agriculture. — Bourg. Dufour. — 1849, in-8.°

— De la méthode d'irrigation des prés des Vosges, in 8.° — 1846.

Smith (R. B.) — Italian irrigation. — 2 vol. in 8.° atlas. — London, 1853.

Stephens. — Practica lirrigator, aud Drainer. — 1 vol. in 8.°

Tatham (W.) — Traité général de l'irrigation, etc.; trad. de l'anglais. — Paris. — Gallaud.— 1805. — 1 vol. 5 pl.

Vallejo (D. José Mariano). — Tratado sobre el movimiento y aplicaciones de las aguas, etc. — Madrid. — 1833. — 3 vol. in 8.°

Vigau. — Étude sur les irrigations des Pyrenées-Orientales, in 8.° pl. Dunod.

En todos los diccionarios y tratados generales de agricultura existen capitulos donde se estudia el regadío. — Si á más de las obras esenciales que acabamos de indicar fuese posible consultar el magistral trabajo de Proby Cantley, acerca del riego en la India, se tendrán las noticias más completas y suficientes para dirigir y llevar á buen fin empresa tan importante.

Muy especialmente aconsejamos el estudio del *Tratado de aguas y riegos* por *D. Andrés Llauradó*. — Madrid, 1878, 1 vol. in 8.° A nuestro entender, es la obra más sucinta y completa que existe.

(43 *bis*) pág. 257. — En otro lugar hemos estudiado de un modo general cuanto se refiere al mantillo, y allí describimos los métodos de fabricarlo, su composicion química, etc.

Hace pocos años se ha estudiado en España la Vega del Guadiana, que constituye un verdadero yacimiento del más rico mantillo. — En una « Breve Memoria acerca del abono vegetal del Guadiana la Alta » (Madrid 1875) se encuentran datos importantes acerca de este precioso abono. Los análisis de los distinguidos químicos Sres. Lopez Dueñas y La Puerta indican los singulares beneficios que se obtendrian aprovechando tan preciosa materia, que la naturaleza generosamente pone á nuestra disposicion sin haber menester prepararla. Si podemos procurarnos la cantidad suficiente, haremos ensayos en el cultivo de la caña. — Es indudable que obtendremos los mejores resultados, empleándolo solo, ó mezclado con otras materias fertilizantes.

(44) pág. 238. — Véanse los *Anales de la Real Junta de Fomento y de la Real Sociedad Económica*, los *Diarios de la Marina* del año 1858, en cuyas páginas hemos tratado cuestiones relativas al *desagüe*.

(45) pág. 243. — *Drainage des terres arables*, por J. A. Barral; Paris, 4 volúmenes. — En esta obra, verdadera enciclopedia del drenage, se encuentra la materia tratada en todos sus aspectos, y además nos ofrece el trabajo bibliográfico más exacto que se conoce. El drenage ha sido llevado á cabo por primera vez en Cuba por el Sr. D. Francisco Diago: despues lo realizaron los Sres Don Tomás de Juara y Soler y Conde de Campo-Alegre. Este último lo ha ejecutado en su ingenio San Lorenzo (jurisdiccion de Jaruco). — Por circunstancias especiales ha empleado las piedras pequeñas, y así ha conseguido el desagüe completo de tierras, ántes siempre sumergidas bajo las aguas. — Semejante sistema de drenage, muy en favor en Escocia, Francia y Alemania, bien realizado produce excelentes resultados; en ciertos casos es el más barato; en otros es el único conveniente por distintos conceptos, que aquel en el cual se colocan tubos en los canales abiertos.

(46) pág. 287. — Véanse los *Estudios progresivos*, págs. 49 y siguientes.

(47) pág. 288. — Se dice que la caña se *acaguasa* comparándola con el mayor desprecio al áspero caguaso (*Carex scabrella*, Wahl). — Como casi todas las ciperáceas es duro, poco jugoso, y los animales no recurren á él sino estrechados por el hambre y la falta absoluta de otro alimento.

Debemos advertir que el efecto de las yerbas sobre la vegetacion de la caña depende de la clase de yerba adventicia, de las condiciones metereológicas, y sobre todo, de las circunstancias del terreno y del cultivo. En los terrenos eminentemente feraces y frescos, la caña sufre ménos los efectos nocivos de las yerbas adventicias, y algunas veces áun concluye por crecer sobre ella y ahogarla.

(48) pág. 296. — Véase la obra de Allen titulada *The american farm book or compend of american agriculture*, etc., by R. L. Allen; New-York, C. M. Saxton, 1850. — La traduccion de la Memoria de este autor, con el título de *Cultivo en los Estados-Unidos de la caña de azúcar*, se encuentra inserta en el excelente *Prontuario de Agricultura general para el uso de los labradores y hacendados de la isla de Cuba*, por el Sr. D. Antonio Bachiller y Morales.

(49) pág. 298. — Véanse los *Estudios progresivos*.

(50) pág. 305. — De Candolle, *Physiologie végétale*, t. II, pág. 872, admite en algunos vegetales la facultad extraordinaria de levantarse sobre la superficie de la tierra. Hé aquí los términos en que manifiesta los motivos y hechos en los cuales se apoya para comprobar sus ideas acerca de este particular:

« Muchas palmas, como nadie ignora, ofrecen en cierta época de su desarrollo vestigios de ese levantamiento; su tallo se encuentra del todo sobre la superficie de la tierra, y en esa posicion es sostenido por numerosas, potentes y cilíndricas raíces, que constituyen un verdadero pedestal. La obra del Sr. Martius, acerca de las palmas, presenta varios ejemplos de este hecho. — El pedestal formado por las raíces es muy corto en la *manicaria saccifera* (lám. 95), y más aún en la *maximiliana regia* (lám. 91); pero puede llegar á tener hasta cinco ú ocho piés de altura en la *elceis malanococca* (lám. 35), y sobre todo en la *iriartea ventricosa* (lám. 35). El Sr. Poiteau ha visto en la Guayana francesa una palma que ha dibujado (*Ann. soc. d'horticul.*, vol. IV, pág. 4), la cual se levanta bastante sobre la tierra para permitir que por entre esas raíces pudiese pasar de pié un hombre. — Muchos viajeros aseguran el mismo hecho, el cual áun más corroborado se encuentra, examinando en los invernáculos de Europa las palmas, pandanus, y en general los endógenos arborescentes. — El Sr. Poiteau asegura que desde los primeros tiempos de su existencia ciertas palmas comienzan ya á levantarse, y que las nuevas raíces que continúan en accion nacen siempre de la parte interior del tronco. — Este último hecho concuerda, á su entender, con lo que sabemos de la organizacion de los endógenos, en los cuales las partes de más reciente formacion se hallan situadas en el interior; pero al exponer semejante opinion, olvida que el hecho no es general, pues en las orquídeas, gramíneas, etc., las nuevas raíces nacen siempre sobre las más antiguas. Con más precision y verdad se puede asegurar que tanto en los endógenos como en los exógenos las nuevas raíces nacen en los puntos del tallo en que encuentran aún humedad, y además un depósito de alimento preparado de antemano.

» Si pasamos á examinar la causa del levantamiento de las palmas, podemos encontrarla en un mecanismo por demás sencillo. Los vegetales endógenos son todos endorrizos, es decir, que de la parte inferior de su tallo, más ó ménos truncado, salen raices, por lo comun cilíndricas y duras, las cuales se dirigen en la tierra siguiendo una direccion vertical ó muy poco divergente. Estas raíces, en punto á su consistencia, difieren de una á otra especie: en unas son débiles ó blandas, en otras duras ó leñosas; cuando son blandas, el peso del árbol las obliga á doblarse en aquellos lugares en que encuentran un terreno que fácilmente no pueden atravesar; en los casos en que ofrecen alguna dureza se establece una especie de lucha, cuyo resultado depende del peso del árbol y de la impermeabilidad del terreno. Cuando el terreno es mullido, ó si el árbol es pesado, las raices penetran ó se encorvan; pero cuando el terreno es ó compacto ó muy seco, si el árbol, por otra parte, no es muy pesado, entónces las raíces, no pudiendo penetrar en el suelo, obran sobre el árbol y lo levantan. Poiteau ha observado, y este hecho comprueba la opinion expresada, que las palmas que ofrecen con más evidencia este fenómeno poseen raíces muy leñosas. La posicion de estos vegetales, cuando crecen en vasos, facilita este efecto, pues el fondo del vaso ofrece un punto de detenimiento á la prolongacion de las raíces. »

Esta explicacion que De Candolle califica de muy sencilla, á nuestro modo de ver, es en extremo errónea y contraria del todo á la verdadera y natural sencillez del fenómeno. Por desgracia no podemos hoy presentar más pruebas, para comprobar nuestra explicacion, que millares de variadas observaciones que hemos recogido, examinando distintas especies de palmas, cuyos datos, para adquirir mayor y más concluyente fuerza, han menester de algunos experimentos dispuestos al intento; pero nuestras ideas áun así presentadas se apoyan en tantas, tan repetidas y variadas observaciones, que casi podemos considerarlas como verdades bien demostradas.

Creemos que las palmas tienen la propiedad de producir, en ciertas y determinadas circunstancias, raíces adventicias, de las cuales las más próximas al suelo se extienden, se dirigen hácia su seno y penetran en él; otras permanecen rudimentarias, más ó ménos desarrolladas al rededor del tronco, sin poder llegar hasta la tierra. Si la explicacion de De Candolle fuese verdadera y del todo en armonía con los hechos: 1.° Todas las palmas que vegetan en el mismo terreno, creciendo bajo los mismos requisitos, deberian mostrar el fenómeno. — 2.° Las raíces se notarian al rededor de todo el tallo, miéntras que, por lo comun, comienzan por un lado. — 3.° Deberian nacer esas raíces inmediatamente al nivel del suelo, cuando con frecuencia se nota que principian á algunos centímetros del suelo. — Las raíces parten de la parte interna del tronco, y por lo tanto, salen ó brotan al traves de las capas externas, de más antigua formacion; levantan esas capas (tea) al atravesarla. Más tarde, en virtud de las acciones atmosféricas, esas capas levantadas, que han dado paso á las raíces, se pudren, desaparecen, y entónces sólo se nota la aglomeracion de las raíces adventicias. — Así, pues, sólo un estudio detenido del orígen de semejantes órganos puede darnos cuenta de su naturaleza. El mejor modo de estudiar el fenómeno consiste en examinarlo en su principio, y cuando llega á su apogeo de desarrollo.

Los restos, ó mejor dicho, la permanencia de la insercion de la base del peciolo de las hojas indica que las raíces se han formado sobre el tronco aéreo, se

han producido fuera de la tierra. En las especies de palmas, en las cuales siempre quedan porciones de ese peciolo, el fenómeno que nos ocupa es muy marcado, pues se ven frecuentemente las raíces salir por debajo de algunos de esos restos de hojas, miéntras que en las partes más inferiores y en aquellas que se hallan al mismo nivel no se han formado semejantes órganos. — Más tarde, cuando se descomponen ó separan los peciolos, quedan las raíces libres, y se pierden así los comprobantes de su orígen, y esto en mayor grado si dichos órganos se hallan igualmente repartidos al rededor del tronco.

Para que nuestra explicacion se encontrase del todo demostrada, seria necesario amontonar tierra al pié de una palma, y asistir á la produccion de las raíces adventicias; este experimento lo estamos verificando, pero desde luégo podemos prever el resultado de él, pues la tierra extraida al abrir una zanja, y amontonada al pié de una palma, nos ha demostrado lo que deseábamos. — En conclusion, las palmas no poseen movimiento ascensional alguno; *no se elevan por sí propias sobre la superficie de la tierra, no se levantan;* esas aglomeraciones de raíces son formadas en el lugar que ocupan fuera de la tierra; en una palabra, son raíces adventicias.

Los ejemplos necesarios para comprobar las ideas que acabamos de expresar, los hacemos dibujar en la actualidad, y no sólo presentaremos hechos en las palmas indígenas, sino tambien en otras exóticas, que nos ofrece la grande y hermosa coleccion formada por el celo inteligente del Excmo. Sr. Conde de Fernandina.

(51) pág. 306. — Los datos que pueden deducirse del estudio minucioso de las cepas desenterradas, las cuales hayan vegetado en distintas circunstancias, son en alto grado importantes, y pueden esclarecer fenómenos muy dignos de ser atendidos; sólo así se puede justipreciar por completo todo lo relativo á la profundidad de las siembras, á la posicion relativa y respectiva de los tallos, segun el lugar de donde parten, las dificultades que han experimentado para brotar, etc. etc. En cuanto al número de hijos que pueden originarse del crecimiento de las yemas del tallo subterráneo, es necesario, para determinarlos, tomar en consideracion la naturaleza del terreno, las condiciones meteorológicas, la variedad de caña, las circunstancias de las siembras y del cultivo, etc. Algunas cepas de caña producen de cincuenta á cien hijos.

(52) pág. 308. — Los ensayos anteriores recuerdan los experimentos practicados en el siglo pasado por Miller, conservador del jardin botánico de Cambridge (*Transactions philophiques*, t LVIII, pág. 203), con el objeto de averiguar el rendimiento posible del trigo. El 2 de Junio de 1766 sembró algunos granos de trigo en el jardin de la Universidad, y el 8 de Agosto escogió las macollas más vigorosas, que dividió en 18 plantas; estas fueron sembradas de nuevo. En Setiembre y Octubre desenterró las macollas, y dividiéndolas, áun para separar los hijos, obtuvo 67 tallos, que volvió á poner en la tierra. En los meses de marzo y abril siguiente ejecutó una nueva operacion de division, y obtuvo 500 hijos. Estos produjeron 21.109 espigas, cuyo peso era de 47 libras y 7 onzas. Calculado el número total de granos que entraban en una onza, el número total de granos fué de 576.840, y todo esto de un solo *grano de trigo*. — Este experimento le hemos repetido con el arroz, y de un modo general es susceptible de

extenderse á todas las plantas que matean con mayor ó menor facilidad, variando los requisitos que presidan al desarrollo de los vástagos separados de la cepa comun y trasplantados aisladamente. — El procedimiento de separacion de los hijos se ha aconsejado para propagar los cereales. — Un sinnúmero de plantas se multiplican por la separacion de los hijos que brotan de sus tallos subterráneos.

(53) pág 315. — La traduccion francesa se intitula: *Manuel pratique du planteur de canne à sucre, exposé complet de la culture de la canne à sucre et de la fabrication du sucre de canne selon les procédés les plus récents et les plus perfectionnés, par Léonard Wray, esquire.* — Paris, Dusacq, 1853. — El original ingles: *The practical sugar planter : a complete account of the culturation and manufacture of the sugar-canne, according to the latest and most improved processes, by Leonard Wray, esquire.* — London, Smith, Elder and Co., 65, Cornhill, 1848.

(54) pág. 330. — A propósito del cultivo del café estudiaremos con detenimiento cuanto se refiere á la poda.

(55) pág. 331. — Véase la explicacion de este fenómeno en la nota 63.

(56) pág. 333. — Véanse los *Estudios experimentales acerca de la vegetacion de la caña.*

(57) pág. 356. — El ungüento que en el dia goza de más reputacion se compone:

Pez negra.	28	100 partes.
Pez de Borgoña.	28	
Cera amarilla.	16	
Sebo.	14	
Cenizas bien tamizadas. . .	14	

Esta mezcla se emplea bastante en agua caliente para que se presente líquida y pueda ser extendida sobre el órgano por medio de una brocha.

(58) pág. 377. — Para esforzar áun más las razones expuestas, medítese cuanto expresamos á propósito de las *Causas que determinan la de pauperacion de los cañaverales.*

(59) pág. 378. — Bien entendido que suponemos que el terreno sea el más propio para el cultivo de la caña, y que además, si es anegadizo, haya sido desaguado por medio de zanjas precisamente abiertas y dirigidas, ó que se haya saneado interiormente practicando el drenage.

(60) pág. 457. — Hemos dicho que gran número de hacendados habian adoptado en sus fincas los instrumentos de labranza perfeccionados, y nos complacemos en presentar una nómina de las máquinas que se han importado. — 1.° Ara-

dos de una sola vertedera destinados á romper ó alzar la tierra; estos instrumentos, por lo comun, nos vienen de los Estados-Unidos, y sólo de algun tiempo á esta parte han llegado un corto número de las fábricas inglesas de Howard y Ransome; de Francia es reducido el número de los que se han enviado. — 2.° Arados de dos vertederas fijas ó espansibles para surcar. — 3.° Gradas. — 4.° Con el nombre de *cultivadores* se han adoptado en muchas fincas: 1.° Los arados pequeños tirados por una sola bestia, destinados á voltear suelos ligeros, ó aquellos que han sido preparados con anterioridad. Estos arados se emplean para escardar, arrejacar, desaporcar y aporcar. 2.° Los extirpadores propiamente dichos, que muchos llaman arados de cinco uñas. 3.° Azadas tiradas por caballos. 4.° Por fin, no sabemos que se haya introducido más que un cortísimo número de escarificadores. 5.° Arados de sub-suelo. 6.° Rodillos, entre los cuales figura tan sólo uno de los célebres rodillos de Croskill. 7.° Tapadores de caña.

En nuestro *Tratado general de agricultura* mostraremos los principios que presiden á la construccion de todos los instrumentos que forman el material agrícola; allí pondremos de manifiesto la apropiacion de todo lo útil á determinadas circunstancias y suelo; — por ahora sólo deseamos presentar una lista de cierto número de instrumentos, construidos por los mejores fabricantes, dejando á cada hacendado el cuidado de elegir aquellos que más puedan convenirle.

1.° Arados de Hovard, Hornsby, Ransome y Sims, Dombasle (construidos en Nancy, por C. de Meixmoron de Dombasle), Grignon, Odeurs (Charleroy), Denemay, Bonnet, Meugniot (Dijon), Cargemel (Blainville sur l'Eau), Marchal (Laneuville aux Bois), Corny (Blainville sur l'Eau), Corbett y Peele (arado pulverizador), Andreu Gray, J. Finlayson.

2.° Gradas de Howard, pesadas y ligeras.

3.° Rodillos de Crorsskilly y de Coleman.

4.° Arados de sub-suelo de Howard, Honsby y Ransome, Dememay y excavadoras de Bazin, Gustavo Hamoir y Delain.

5.° Cultivador-estirpador-escarificador de Coleman, Ransome, Howard y Underhill.

6.° Escardadera de Garret, Priesty y Woolnongh.

7.° Rastrillos para recoger la paja, aplicables para reunir y extraer el rastrojo de los cañaverales, á fin de cultivarlo despues de la siega, amontonar el bagazo y apilar la yerba de algun campo chapeado, etc. Los mejores rastrillos son los de Ransome, Howard, Nicholson, y el americano construido en Grignon.

8. Henecadoras de Smith y Ashby, Howard y Nicholson, instrumentos que se pueden aplicar para extender y revolver el bagazo á fin de que mejor se seque.

9.° Desfondadora ó cavadora del baron Pablo Thenard.

10. Cultivo al vapor; útiles imaginados por Flower, los cuales describimos y figuramos en los *Anales y Memorias de la Real Junta de Fomento y de la Real Sociedad Económica*. — Por desgracia casi todos nuestros instrumentos aratorios nos vienen dé los Estados-Unidos, construidos de una manera imperfecta bajo todos conceptos. — Así es que con frecuencia se rompen, es necesario repararlos, etc.; entorpecimientos que retardan la propagacion de los buenos instrumentos. — En el país se acostumbra dar el nombre de *arado americano* á todos los arados de una vertedera, ó mejor dicho, diferentes del arado comun. — Esta denominacion es impropia, pues ni los americanos, han sido los inventores de esos útiles, ni ménos aún son los que más adelantados se

hallan en su construccion. — Por otra parte, los primeros arados de una vertedera que se introdujeron en Cuba no fueren americanos. — En vez de esa expresion viciosa conviene usar el término que indique la especialidad del arado, y agregar aún el nombre del fabricante.

El Excmo. Sr. D. José María Herrera y Garro, Conde de Fernandina, ha introducido en sus fincas el uso de los buenos instrumentos ingleses. — Los rodillos de Crorsskilly, las gradas y arados de Howard, el cultivador-extirpador-escarificador de Coleman, el distribuidor de abonos de Garret, etc., funcionan con el mejor éxito en esas fincas.

Las labores ejecutadas por medio de instrumentos movidos por el vapor, ó como generalmente se dice, el cultivo ó labranza al vapor, resuelven el problema de hacer más económicos los trabajos, de permitir que se ejecuten en ménos tiempo, y por fin, con una perfeccion tal, que así se pueden conseguir todos los beneficios que nos proponemos lograr al practicarlos. Debemos llamar con gran especialidad la atencion acerca de esta última ventaja, la cual por fuerza provoca un aumento en las cosechas.

Hace tiempo, sobre todo en Inglaterra, se viene trabajando por orillar cuantos inconvenientes se habian presentado para introducir ó aplicar el vapor á la labranza de los campos, y gracias á los esfuerzos perseverantes é inteligentes de los que se han ocupado del asunto, podemos asegurar que hoy dia es ya problema completamente resuelto, como lo demuestran multitud de campos que así se benefician en Inglaterra, Francia y otros países.

La isla de Cuba, más que ningun otro país del mundo, por la falta de brazos para su agricultura, está llamada á aprovecharse de semejante invento, y no se crea que la única ventaja que nos reportará será usarlo en nuestros ingenios para cultivar la caña; merced á esas máquinas podremos tener prados artificiales, cosechar granos, etc., lo cual traerá como consecuencia la mejor alimentacion de los animales, su permanencia en establos, la fabricacion de abonos; en una palabra, una revolucion completa en nuestras prácticas agrícolas. El aumento de nuestra produccion nos procurará por fuerza un acrecentamiento en la riqueza, la cual nos conducirá indefectiblemente á todo género de mejoras.

El público en general comienza á preocuparse sériamente de algun tiempo á esta parte de cuantos particulares le brindan adelantos agrícolas; así es que esperaba con impaciencia los resultados prácticos del arado del vapor, introducido por los señores de Aldama, y hoy, despues de haber visto su ensayo, podemos asegurar del modo más terminante que tambien en Cuba el cultivo al vapor es un problema resuelto. Tal es el juicio que hemos formado al ver labrar la tierra en el ingenio *La Concepcion*, el viernes 24 de Abril de 1863.

El arado movido por el vapor, tal cual ha sido introducido en este país por los señores Aldama, es susceptible de aplicarse de una manera general á todos los campos, cualquiera que sea el uso á que se destine; por medio de él se labra la tierra, se rompe el sub-suelo, se abren zanjas para colocar los tubos del drenage, etc.; operaciones todas que es preciso, con mayor ó menor urgencia y en determinados límites, hacer sufrir á los terrenos para disponerlos á las siembras. Así, con respecto á esos particulares, no nos quedará más que hacer que tratar de ir modificando las cosas al punto que con ventaja se adapten á los requisitos bajo los cuales tendrá que obrar el instrumento; pero el asunto más importante para nosotros debe consistir en ir discurriendo los medios de generalizar y *espe-*

cializar su uso á todos y á cada uno de nuestros cultivos. Comenzamos hoy por indicar algunas innovaciones que podrian con gran utilidad introducirse en el material del arado al vapor para extender su uso á todas las operaciones del cultivo de la caña.

Consiste la primera en disponer un arado de doble vertedera, propio para abrir los surcos en los cuales deben depositarse las estacas reproductoras. Gracias á las fuerzas que se emplean, es posible hacer uso de dos arados, de suerte que al mismo tiempo se abran dos surcos; deberán colocarse de manera que con facilidad se alejen ó aproximen para trazar surcos á las distancias que se juzgue conveniente practicar las siembras. Estos arados, para ser completos, habrian de tener, si no tres, por los ménos dos cuchillas, para cortar lateralmente las paredes del surco, y fijar así su ancho con limpieza. Los arados de doble vertedera es preciso tengan las dimensiones requeridas para abrir los surcos que se desean con la profundidad y anchura oportunas. Como esas dimensiones son susceptibles de cambiar segun las circunstancias, necesario será que por un regulador se fije de antemano la profundidad, y como las vertederas pueden ser expansibles, tambien se podra arreglar segun se quiera la anchura del surco. Por fin, detrás y entre las dos vertederas seria en extremo conveniente que se dispusiesen dos ó tres cuchillas para romper, cortar, ó mejor dicho, escarificar el sub-suelo. Para poder, de un modo general, determinar las proporciones de esos arados de doble vertedera, conviene tener presente que los surcos destinados á las siembras de caña deben presentar de 50 á 70 centímetros de ancho, y una profundidad de 30 á 40 centímetros.

El segundo instrumento que creemos útil anexar al arado del vapor, consiste en un extirpador-escarificador que pueda pasar entre las hileras de caña para efectuar las primeras escardas en los campos recien sembrados, y llevar á cabo las operaciones de cultivo en los cañaverales cortados. — Es indudable que cuando la caña se encuentra muy crecida no se puede pensar en cultivarla con las máquinas movidas por el vapor; mas en los casos de hallarse áun pequeña, convendrá hacerlo. — Ese cultivador deberá desde luégo ser expansible para poder pasar entre las hileras de caña, es decir, que pueda variar la superficie que recorra entre siete cuartas y una vara. — Para ser usado al mismo tiempo como útil propio para verificar las binazones y escardas, es preciso que á él se puedan adoptar pequeñas rejas, de tal suerte, que sea un verdadero extirpador, y tambien cuchillas, que lo trasformen en escarificador.

No pretendemos constituirnos en autoridad respecto á los particulares de que se ocupa la mecánica agrícola; lo único que nos ha movido á apuntar las anteriores indicaciones es hacer que los fabricantes y peritos en la materia dirijan sus esfuerzos á conseguir que se aplique por completo el cultivo al vapor á los cuidados que demanda nuestra preciosa gramínea sacarina para crecer y desarrollarse con vigor. No basta sembrar la caña; es preciso cuidarla despues de nacida, y por todos los medios imaginables es indispensable que tratemos de economizar la mano de obra, perfeccionar las operaciones, y poderlas ejecutar en un breve espacio de tiempo.

El arado al vapor inventado por Howard ha sido introducido por el Sr. D. José Melgares, despues de haberlo visto funcionar en la finca de Howard, cerca de Lóndres. — Como este señor es muy inteligente, activo y constante en sus propósitos; como por otra parte contrató hábiles obreros, no dudamos que la má-

quina haya dado los mejores resultados. — El arado al vapor de Howard es muy apreciado en diversos países y ya se han vendido considerable número de ellos.

Debains ha propuesto y ejecutado un sistema sencillo y poco costoso, que permite emplear cualquiera máquina-locomóvil. — Así se podrá elegir la más económica. — Esas locomóviles que consumen de 3 á 4 kilógramos de carbon por caballo y por hora, son ruinosas. Hoy existen muchas que sólo gastan, cuando más, la mitad del combustible. — Los útiles necesarios cuestan doce mil francos, á los cuales hay que agregar el precio de una ó dos locomóviles de la fuerza de ocho á diez caballos. — La descripcion de este sistema se encuentra en el *Journal de l'agriculture pratique*, 1877, t. II, pág. 844. — Debains hace funcionar su arado de vapor en sus propiedades á vista de cuantos quieren estudiar el asunto.

Otro sistema de cultivar la tierra por la fuerza del vapor ha sido llevado á cabo con buen éxito por Fisken. La particularidad esencial que caracteriza el mecanismo, consiste en poder trasmitir á gran distancia la fuerza de un motor fijo. — De aquí la facultad de aplicar al cultivo cualquiera máquina de vapor colocada en un lugar indeterminado. Con tan ingenioso sistema se podrá llegar al cultivo gratuito, hasta cierto punto, utilizando la fuerza del agua y quizás la del viento inmediatamente ó haciéndolas servir primero á comprimir el aire. El sistema de Fisken ha funcionado con el aplauso de todos los jueces en los concursos agrícolas de Inglaterra y además ha merecido la aprobacion de entendidos agrónomos. (V. Hervé Mangon. — *Traité du Génie rural*, t. III, pág. 561.)

(61) pág. 468. Véanse estos mismos *Estudios*, seccion II.

(62) pág. 476. Como tendremos ocasion de demostrarlo cuando estudiemos lo relativo á los retoños que se producen despues de cortar las cañas. Todo lo referente á las funciones de las raíces será de nuevo discutido así que hayamos concluido unos experimentos que hemos comenzado á verificar acerca de las siembras de cogollo, particular muy importante; pero el asunto no quedará completamente dilucidado sino en la Memoria relativa al *Desarrollo de la materia vegetal*, en la cual los experimentos van sancionados por la comparacion y por la balanza, último criterio en estas cuestiones.

(63) pág. 486. Existe una relacion muy marcada entre la constitucion de las hojas y la formacion de las yemas.—En la yema, las hojas coriáceas se hallan replegadas, y sucesivamente, á medida que van apareciendo en las partes superiores del tallo, pierden esa constitucion, sus tejidos se modifican, la lámina de la hoja comienza progresivamente á mostrarse, y el pecíolo se produce. — Cuando la caña agüina ó florece, sucede lo inverso; las hojas ván perdiendo su lámina y el pecíolo se va alargando, de suerte que así modificadas, recuerdan bastante bien los folíolos de las yemas. — Por manera que la ausencia de yemas en los primeros y postreros cañutos se puede explicar por la trasformacion de las hojas — Esto concuerda con una observacion general; las yemas son ménos comunes en las axilas de las brácteas que en las hojas, y no se producen, ó cuando ménos permanecen estacionarias, en las axilas de las escamas de otras yemas. — Esta explicacion es suficiente para darnos cuenta del hecho que nos ocupa, y al mismo tiempo muestra su enlace y armonía con los fenómenos generales de la vegetacion.

INDICE.

PÁGS.

Manifestacion en honor del Sr. don Alvaro Reynoso. I
DEDICATORIA. III
PRÓLOGO DE LA PRIMERA EDICION, POR EL SR. CONDE DE POZOS DULCES. V
SIEMBRAS. 1
Desmontes ó tumbas. 1
Colocacion del batey. — Dimensiones de las guarda-rayas y cañaverales; distribucion general de éstos y aquellas con respecto al centro de la plantacion. 10
Ideas generales acerca de las siembras de caña. 11
Eleccion de la semilla. 19
Simiente de la caña. 23
Epocas más convenientes para verificar las siembras. 30
Siembras á jan, de jan ó con plantador. 43
Siembras con la azada. 49
Siembras realizadas en tierras no labradas ó en crudo. 51
Siembras verificadas por medio del arado del pais. 59
Siembras perfeccionadas. 60
Preparacion de las tierras. 60
Disposicion de las labores para las siembras. 66
Direccion de los surcos. 69
Distancia entre las líneas. 71
Trazar ó marcar los surcos. 72
Dimensiones de los surcos. 73
Distribucion de la semilla. 81
Cantidad de caña necesaria para sembrar una superficie determinada de terreno. — Dimensiones de la estaca. — Colocacion en el surco. — Siembras á surco corrido y mateando. 82
Tapadura. 96

Págs.

Siembras llevadas á efecto empleando el cogollo. 104
Siembras en lomas. 119
Siembras intercaladas. 123
Denominacion impropia del cultivo en líneas. 128
Vientos, abrigo, elevacion. 134
Correctivos y abonos. 139
Arcilla calcinada. 139
Uso de la cal como abono y correctivo. 146
Magnesia. 146
Marga. 152
Enrona. 158
Yeso. 159
Oxido de hierro. 160
Fabricacion de compuestos ó mezclas fertilizantes. 164
Chiqueros. 174
Cenizas. — Importancia de los álcalis. 174
Estiércol. 187
Fosfatos. 188
Guano del Perú. 190
Guano producido por los murciélagos. 190
Abonos verdes. 191
Distribucion de los abonos. 193
Abonos líquidos. 206
Sequías. — Regadío. — Frescura de los terrenos. 215
La caña es una planta de regadío. 220
Humedad producida por los vapores acuosos condensados á efecto de la radiacion nocturna. 233
Ideas acerca del regadío considerado con respecto á la preparacion de las tierras. 235
Desagües. — Saneamiento exterior (zanjas) é interior (drenage). 237
Resúmen de los puntos relativos á los abonos propios para el cultivo de la caña. 240
CULTIVO. 270
Refutacion de algunas objeciones presentadas contra el nuevo sistema de cultivo. 270
Causas que determinan la depauperacion de los cañaverales. . . 278
Escardas ó chapeos. 287
Alumbrar, descalzar ó desaporcar las cañas. 294

Págs.

Rejacas, arrejacaduras ó binazones. 298
Aporcadura. — Varios particulares referentes á la profundidad á que se practican las siembras. 303
Época en la cual conviene verificar la aporcadura. 314
Sistema de cultivo propuesto por Wray. 315
Deshojar, desfollonar ó enralecer las cañas. 324
COSECHA. 328
Siega ó corte de las cañas. 328
Acarreo ó tiro de las cañas. 349
Retoños ó hijos aéreos. — Ramas de las cañas. — Acodo de las cañas. 352
OPERACIONES QUE SE DEBEN EJECUTAR DESPUES DE LAS SIEGAS. 360
Rastrojo. 360
Resiembras. 370
Necesidad de cultivar los cañaverales anualmente para mantenerlos por mucho tiempo en buena produccion. 377
Cultivo de los campos de caña despues de las siegas. 383
PREPARACION DE LOS CAÑAVERALES DEMOLIDOS PARA DISPONERLOS A BUENAS SIEMBRAS. 388
Florescencia de la caña. — Daños que produce. — Medios de precaverlos. 392
Animales dañinos y benéficos. — Ratones. — Majá. 403
Programa para formar un libro de observaciones agrícolas é industriales. 404
PRODUCCION DE AZÚCAR. 411
Fijacion del carbono. — Su procedencia. — Fuerza química de la luz. 422
CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DEL CULTIVO DE LA CAÑA. 425
Conveniencia de establecer unidad y concordancia en las mejoras agrícolas, llevándolas á cabo con simultaneidad y en la medida oportuna. 425
Relaciones entre las circunstancias del clima, naturaleza de la planta y requisitos del cultivo. 431
Importancia de los estudios científicos acerca del cultivo de la caña. 438
Formacion del azúcar en la caña. 445

Págs.

Experimentos comparativos. 455
ESTUDIOS EXPERIMENTALES ACERCA DE LA VEGETACION DE LA CAÑA.. 458
Primera memoria. — Germinacion de la caña.. 458
NOTAS.. 505

UTL AT DOWNSVIEW
D RANGE BAY SHLF POS ITEM C
39 10 15 24 12 016 0